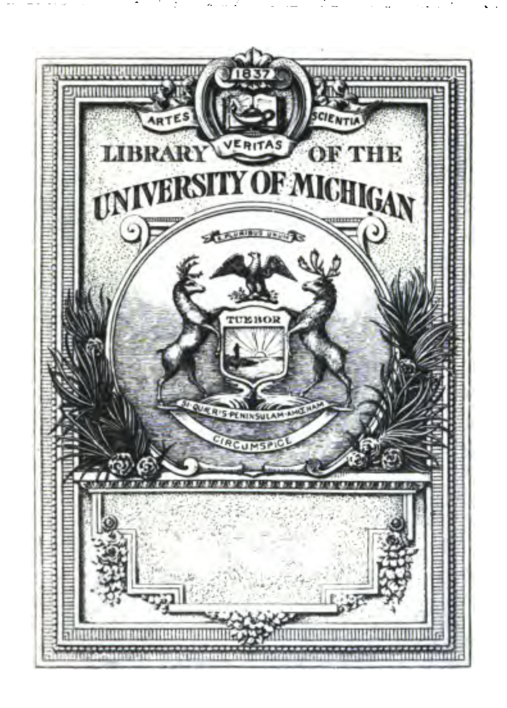
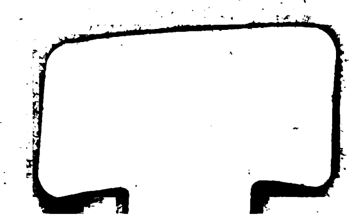
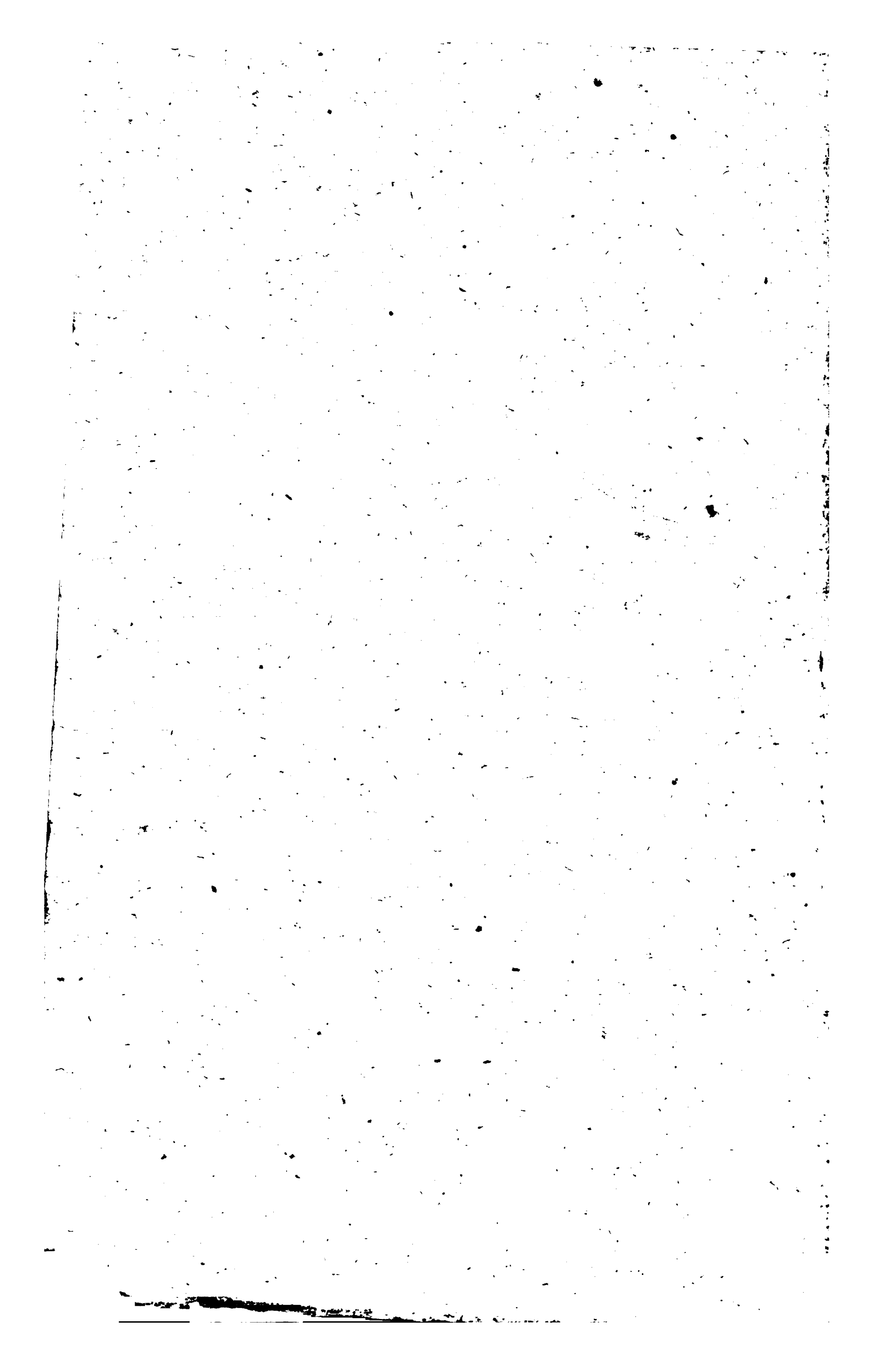

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





Beschreibung und Geschichte
der
neuesten und vorzüglichsten
Instrumente und Kunstwerke
für Liebhaber und Künstler
in Rücksicht ihrer mechanischen Anwendung,
nebst den
dahin einschlagenden Hülfswissenschaften.

Herausgegeben
von

J. G. Geißler,
Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Halle.

Zehnter Theil

Mit vier Kupfertafeln.

Zittau und Leipzig,
bei Johann David Schöps.
1798.

Vorerinnerung.

Ausser verschiedenen andern Instrumenten und Vorrichtungen, die ich in diesem Theile aufgenommen habe, und, wie ich hoffe, der Absicht größtentheils entsprechen werden, will ich hier nur einiger noch besonders näher erwähnen. Die seit kurzen in einigen Journalen und Flugschriften fälschlich angegebene Verbesserung des Flintglases von Blair führt in der That irre, denn seine Verbesserung hat keineswegs auf diese Glasart Bezug, sondern besteht eigentlich aus einer flüssigen Mischung zu diesem Behufe: ich habe daher seine eigene Abhandlung dieserwegen aus dem Repertory of Arts and Manufactures ganz aufgenommen. Macquers Versuche hingegen, die ich hier gleichfalls ganz aufgenommen habe, betreffen eigentlich diese Glasart.

Schiviers und Blydesteyn Perpetuum mobile ist ein Versuch, der mir gewissermaßen eine nähere Prüfung zu verdienen schien, daher ich ihm hier seinen verdienten Plaz angewiesen habe.

Die Abhandlung des um die Mechanik noch immer so verdienten Ramsden hat sich äußerst selten gemacht, daher ich glaubte, sie nicht ohne Entzweck hier aufnehmen zu müssen, obschon

Bohnenberger dieser Verbesserung eines so wichtigen Instruments in seiner Ortsbestimmung erwähnet. Dies gab mir Veranlassung, wenigstens in Rücksicht der Geschichte dieses Instruments, Hadleys eigne Abhandlung darüber, oder die erste Erfindung desselben hier zugleich mit anzuführen, so wie diejenige des Herrn Grandjean de Fouchy. Ewings Verbesserungen dieses Instruments, hoffe ich, werden hier gleichfalls nicht am unrechten Orte stehen. Indessen dürften doch alle diese Abänderungen und zum Theil wirkliche Vervollkommungen dieses Instruments durch Borda's Reflexionszirkel gewissermaßen verdrängt werden, da man hiedurch besonders in Stand gesezt wird, ungleich mehr Genauigkeit beim Observiren zu erhalten, andrer Bequemlichkeiten dabei nicht zu erwähnen, was auch bereits Ewing bei seiner Verbesserung dieses Instruments zur Absicht hatte. Von Borda's Reflexionszirkel haben wir bereits eine eigene Abhandlung, daher ich seiner blos hier gedenken will.

Ist je eine horizontale Windmühle gut ausführbar, so scheint es besonders diejenige des Herrn Maunsels, die ich hier mit aufgenommen habe. Sie ist übrigens nicht so ganz außer Gebrauch, und soll besonders in Portugal und Polen am häufigsten anzutreffen seyn.

L

I.

Herrn Anton George Eckhardt's Erfindung und Verfahren der allgemeinen Anwendung der Thiere bei Maschinen; nach dem Patente von 31. Januar 1795.

Repert. of. Arts and Manuf. Nro. 12.

Die hauptsächlichen Verdienste der Erfindung bestehen in der Anwendung der Thiere, um Mühlen, Kraniche, Pumpen, oder irgend eine andre Art von mechanischem Apparat in Bewegung zu setzen, wo besonders starke Kräfte erfordert werden, indem man sie oberhalb großer Räder, oder auf geneigten Flächen solchergestalt gehen läßt, daß sie vermöge der Schwere ihrer Körper die verlangte Wirkung erzeugen. Folgende nähere Erklärung wird die Sache hinreichend erläutern, als ich sie hier aus dem Patente auszugsweise liefere.

Man kann sich zu dieser Absicht eines Trommelrades von einem großen Durchmesser bedienen, dessen Breite aber nicht größer seyn darf, als hinreichend ist, daß zwei Ochsen, oder andre schwere Thiere, neben einander darauf stehen können. Dieses Rad, oder diese Trommel hängt man an eine runde eiserne Welle, welche durch dessen Mittelpunkt geht, wie man solche Räder insgemein

zu hängen pflegt; vermittelst eines Sperrrades, welches sich an eben dieser Welle befindet, und einem Sperrkegel an dem Rade, erhält das Rad Freiheit sich willkührlich auf eine Seite zu drehen, ohne die Welle zu bewegen, allein es kann sich in entgegengesezter Richtung nicht bewegen, ohne daß nicht zu gleicher Zeit die Welle mit herumgedrehet werde; auf diese Art kann denn die Welle, wenn mehrere Räder zugleich wirken sollen, von einem oder mehrern Rädern in Bewegung gesezt werden, wenn andre nicht in Wirkung sind, mithin ein oder mehrere Thiere angewendet werden, indeß andre ausruhen.

Man kann sich hiezu sehr vortheilhaft zweier Ochsen bedienen, welche mit ihren hintern Beinen oberhalb dem Rade stehen und es treten, indeß ihre vordern Füße auf einem feststehenden Boden ruhen; die Thiere können also bequem arbeiten, während dem sie aus einem Troge vorwärts derselben, oder in einer Krippe gefüttert werden. In einigen Fällen wird es vortheilhaft seyn, die Thiere auch mit ihren vordern Füßen auf das Rad treten zu lassen; in jedem Falle aber ist es erforderlich eine Scheidewand zu machen, welche die Thiere von einander absondert. Hinter den Thieren muß in jedem Stalle ein Schieber oder Querbalken sich befinden, in welchem scharfe Spitzen eingeschlagen werden, um zu verhindern, daß die Thiere nicht zurück außer der Stelle der Thätigkeit gehen. Der Erfinder hat in der beygefügten Zeichnung die Anwendung für eine Zuckermühle gemacht, welche nach dieser Art den besondern Vorzug hat, daß das Zuckerrohr freywillig ohne andern Beistand zwischen drei oder mehr Zilindern durchgeht, die das Rad in Bewegung sezt, und ohngefähr wie bei einer holländischen Mandel, wo man folglich die Unkosten eines Mannes erspart, der nicht selten bei dieser Arbeit Arm oder Finger verliert, wie es bei den gegenwärtigen gewöhnlichen

Müh-

Mühlen öfters die Zahl ist, so wie zugleich eine solche Mühle ungleich schneller arbeitet.

Eine andre Anwendung hat der Verfasser mit zwei, oder auch mit einer größeren Menge von Rädern an einerlei Maschine für Pumpen u. s. f. gemacht. Er bedient sich dazu zweier Trommelräder, wie das bereits angeführte, deren eiserne Wellen mit einander verbunden sind, und die vermittelst einer horizontalen Welle sodann ihre Bewegung durch ein großes Kammrad einem Windfange mittheilen, um die Bewegung zu reguliren, welches besonders nothwendig ist, wenn eine große Menge Ochsen angewendet wird. Dieses Flugrad oder Windfang besteht aus einer aufrechten Welle, womit außer dem Flugrade noch zwey andre Flügel verbunden sind, welche in einem großen Gefäße mit Wasser befestiget werden, das in einem Gemäuer unter der Erde, oder auf irgend eine andre Art angebracht werden kann, so wie die Lage es etwa erforderlich macht. Dieses Flugrad wird vermöge der Bewegung der Welle getrieben, die durch ein Rad bewegt wird, welches sich an der Welle des Trommelrades befindet, so daß es immerfort in Bewegung ist, und folglich die große Menge Wasser in der Zisterne von irgend einer der Trommeln treibt, als in Wirkung ist, während dem die andern stille stehen.

Eine andre Anwendung der Thiere zu dieser Absicht beschreibt der Verfasser vermittelst eines geneigten beweglichen Boden, worauf ein Ochse gehen, und welcher zufolge der Kräfte des Thiers verändert werden kann. Dieser Boden, besteht aus einer Zusammensetzung von Bretern oder Planken, welche durch Glieder mit einander verbunden werden; die Breite dieses Bodens muß hinreichend seyn, daß das Thier im Stande ist, ohne Gefahr zur Seite auszutreten, oder es kann auch so eingerichtet werden, daß zugleich zwei Thiere neben einan-

 der

der gehen können. An jedem Gliede der Planken müssen vorragende Zapfen oder Nägel sich befinden, welche in die Vertiefungen eines Sperrrades zu jeder Seite des Bodens einfallen: diese Räder befinden sich an einem Arme, welcher an dem Rahme oder Gestelle sich befindet. Um die Bewegung des Bodens leicht zu machen, ist darunter eine Kette mit Rollen auf der erwähnten geneigten Fläche befestigt, die sich um die zwei Trommeln bewegt. Um aber auch diesen Apparat mit jeder andern Maschine zu verbinden, welche zugleich in Bewegung gesezt werden soll, muß noch ein Rad mit Zähnen an einem der Sperrräder angebracht werden, welches dann seine Bewegung einem zweiten Rade oder Triebe mittheilt, das vermittelst einer horizontalen Welle das dritte Rad drehen wird, von welchem Rade alsdenn die Bewegung in irgend einer Richtung vertheilt, und ein Windfang, wie bereits angegeben worden ist, oder irgend eine Vorrichtung, als bei Umständen erforderlich seyn dürfte, um die Bewegung dieser Maschine oder Kraft zu reguliren, in Bewegung gesezt werden kann. Die Bewegung oder Kraft dieser Vorrichtung kann auch vermittelst einer Reihe von Zähnen an dem beweglichen Boden, oder durch ein festes Rad an einem und dem andern Trommelrade angebracht werden; oder man kann die Bewegung durch Zähne an den Gliedern der Kette mit Rollen erhalten. Die Bewegung kann auch durch eine Schnure ohne Ende, durch Lederstreifen, oder eine Kette an Rädern, die an dem Sperrrade oder an der Welle der Trommeln befestiget ist, oder auf irgend eine andre Art erhalten werden, deren man sich in der Mechanik bedient, als durch Friktionsrollen u. s. f.

In Rücksicht des Ochsens kann seiner Schwere dadurch aufgeholfen werden, daß man ihn einen Karren ziehen läßt, oder man kann den Ochsen ein Seil ziehen las-

lassen, was an einen Pfosten hinter ihm befestiget worden. Wendet man statt der Ochsen, Pferde an, so kann die lezt erwähnte Anwendung besonders nuzbar gemacht werden. Die Behandlung des Thiers ist hier eben dieselbe wie bereits angegeben worden. Uebrigens kann der ganze obige Apparat vergrößert werden, um eine ganze Reihe von Vieh, wie im erstern Falle, anzuwenden.

II.

Vorschlag zu einer allgemeinen Schrift, oder Pangraphie, aus einen Schreiben von Thomas Northmore Esq.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 11.

Die Willfährigkeit, mit welcher Sie meine Erfindung eines Telegraphen *) in Ihr Repositorium aufgenommen, verleitet mich, Ihnen eine andre Erfindung mitzutheilen, die nicht weniger einfach ist, und wie ich hoffe, vielleicht noch anwendbarer seyn dürfte. Ich habe sie den Pangraphen genannt, oder ein Verfahren zu schreiben, wodurch die verschiedenen Nationen auf der Erde ihre Empfindungen einander mittheilen können. Der Mangel an einem allgemeinen Mittel sich einander mitzutheilen ist lange ein Gegenstand der Klage unter den Gelehrten gewesen, weswegen nun auch vom Bischof Wilkins und andern verschiedene Entwürfe vorgeschlagen worden sind.

 Alle

*) S. den 2ten Band dieser Sammlung.

Alle haben meiner Meinung nach besonders aus Ursache ihrer zu großen Verwickelung und da sie minder faßlich waren, kein Glück gemacht; daß ich mit dem Meinigen glücklicher seyn sollte, getraue ich mir nicht zu behaupten, indessen habe ich gesucht, es so einfach als möglich einzurichten.

Der ursprüngliche Gedanke, welcher mir einfiel, und der den Grund zu dem übrigen Gebäude gab, ist folgender: „daß wenn man durch einerlei Zifferfigur einerlei Wort in den verschiedenen Sprachen auf der Erde vorstellen könnte, dadurch nothwendig ein allgemeines Mittel erhalten werden dürfte.“ Ich erwähnte dieses gegen drei Freunde, welche auch in Rücksicht der Ausführbarkeit mit mir einverstanden waren, und die blos den Einwurf sahen, der von der Verschiedenheit der Idiome herrührte. Allein unabhängig von diesem Einwurfe kann er, wenn man sich mit allem Eifer auf todte Sprachen legt, gewiß von keinem sonderlichen Gewichte seyn, wenn wir bedenken, daß jeder Schulknabe ihn täglich zu erwarten hat, wenn er seinen Terenz konstruirt. Wenn ein Fremder an mich schreibt, so wird er sich folglich einer Reinheit der Sprache bemühen, und ich müßte denn in der That sehr verschoben seyn, es sei auch sein Idiom von dem Meinigen so verschieden als es wolle, wenn ich den gemeinen Sinn nicht daraus erhalten sollte, wenn ich jedes Wort vor mir habe. Dies war denn mein ursprünglicher Gedanke, und ich so wohl als meine Freunde sahen bald, daß er einer beträchtlichen Vervollkommung fähig sei; denn anstatt für jedes Wort eine Figur zu brauchen, wird es nöthig seyn, nur jedem nuzbaren Worte eine zu geben; und wir wissen, wie wenige Worte schlechterdings zu Mittheilung unsrer Gedanken erforderlich sind. Selbst diese können noch sehr abgekürzt werden, wenn man gewisse gleichförmige bestimmte Zeichen (die nicht über zwanzig betragen) für die verschiedenen Kasus, Numeros,

kas, Genera, Komparationsgrade, Nennwörter, Tempora und Modos der Zeitwörter u. s. f. annimmt. Alle Wörter der Negation können auch durch ein vorgesetztes Zeichen ausgedruckt werden, einige Beispiele werden meine Gedanken besser erklären:

Man nehme an die Zahl		bedeute das Wort
	5	sehen
	6	einen Mann
	7	glücklich
	8	niemals
	9	ich

Ich würde solchemnach die Tempora, Genera, Kasus, u. s. w., in allen Sprachen auf eine solche gleichförmige Art ausdrücken, wie folgt:

1	5	=	Präsens Tempus	—	ich sehe
2	5	=	Perfektum Tempus	—	ich sahe
3	5	=	Perfektum Participium	—	gesehen
4	5	=	Präsens Participium	—	sehend
5	5	=	Futurum	—	ich werde sehen
6	5	=	Substantiv	—	das Sehen
7	5	=	persönliches Substantiv	—	ein Zuschauer
8	6	=	Nominativ Kasus	—	ein Mann
9	6	=	Genetiv	—	eines Mannes
10	6	=	Dativ	—	einem Manne
11	6	=	Fömininum	—	ein Weib
12	+ 6	=	Plural	—	die Männer
13	7	=	positiv	—	glücklich
14	7	=	Komparativ	—	glücklicher
15	7	=	Superlativ	—	am glücklichsten
	7	=	wie oben Nro. 5	—	Glückseligkeit
16	— 7	=	Negation	—	unglücklich.

Zu-

Zufolge des obigen Spezimen würde ich denn keine Schwierigkeit finden, folgenden Gedanken zu verstehen, wenn er auch in der Sprache der Hottentotten geschrieben wäre: 9, 8, ·5, — 7, 6. Ich sahe nie einen Mann unglücklich.

Diejenigen Sprachen, welche sich des Vorworts bei den Verben nicht bedienen, wie die Griechen und Römer u. a. m. können es durch einen kleinen Karakter anzeigen, um die Person zu bestimmen, als anstatt 9, 8, ·5, ich sah niemals, können sie schreiben 8, 9·5, welches anzeigen wird, daß das Verbum in der ersten Person steht, und noch die nämliche Bedeutung haben wird.

Obiges Spezimen ist blos ein roher Entwurf meiner Absicht. Ich hätte sehr leicht Beispiele aus todten Sprachen sowohl, als aus der Französischen und Italiänischen anführen können, als z. B. in dem gegenwärtigen Falle würde der Franzose gesagt haben. Je n'ai jamais vu — ich habe niemals gesehen; allein dies würde im Sinne wenig Unterschied gemacht haben, ich sende Ihnen daher das Specimen so unvollkommen, damit andre Gelegenheit haben, ihre Verbesserungen beizufügen.

Ich schließe mit der Bemerkung, daß meiner Meinung nach gegen 20 Zeichen, und weniger als 10,000 Worte (wenn die Synonymen weggelassen werden) zu allen Absichten hinreichend seyn dürfte. Fremde, wenn sie ihr numerisches Diktionarium nachschlagen, das für Bequemlichkeit in Duodez seyn könnte, würden daher einander leicht verstehen können. Ich bin u. s. f.

Thomas Northmore.

III.

Robert Blair's Verfahren zu Verbesserung des refraktirenden Teleskops, und andrer dioptrischen Instrumente; nach dem darüber erhaltenen Patente von 4. April 1791.

Repert. of Arts and Manuf. Nr. 37.

Um meine neue Erfindung in Rücksicht der Verbesserung des refraktirenden Teleskops und andrer dioptrischen Instrumente einleuchtend zu machen, wird es zuerst erforderlich seyn, die vorzügliche Ursache ihrer gegenwärtigen Unvollkommenheit zu erklären, als ich im Verfolge meiner Versuche fand, da diese Verbesserung eigentlich darin besteht, diese Unvollkommenheit aufzuheben.

Die Undeutlichkeit der refraktirenden Teleskope mit einzelen Objektgläsern entsteht vornämlich von der ungleichen Refrangibilität der Strahlen, aus denen das Licht zusammengesezt ist, welche hindert, daß sie vermöge der Refraktion auf einen Punkt zu konvergiren können. Man hat geglaubt, daß diese Unvollkommenheit gänzlich weggenommen werden dürfte, wenn man das Objektglas aus einer konvexen und konkaven Linse zusammen sezte, welche in ihrer Zerstreuungskraft verschieden wären, und daß die Ursache, warum große Oefnungen den Teleskopen mit solchen zusammengesezten Objektgläsern nicht gegeben werden könnten, die Unvollkommenheit des Flintglases sei, wovon insgemein die konkave Linse gemacht wird. Indessen fand ich, daß, als ich Objektgläser mit großen Oefnungen verfertigte, wobei ich mich flüssiger zerstreuender Medien bediente, welche von den Fehlern frei

frei waren, als man bei dem Flintglase antreffen will, die Unvollkommenheit von einem Fehler in dem Prinzipe dieser Instrumente mehr als von Fehlern in der Ausführung entstand.

Der Fehler, welcher in dem Prinzipe selbst liegt, ist dieser: Flintglas refraktirt das grüne Licht beträchtlich schwächer als Kronglas in Verhältniß zur ganzen Refraktion des rothen und violetten Lichts, so daß, wenn die Divergenz des rothen und violetten Lichts, als vermöge der Refraktion der zwei Medien erzeugt wird, gleich ist, die Divergenz des rothen und grünen Lichts in dem Kronglase jederzeit größer ist als im Flintglase, und die Divergenz des violetten und grünen Lichts allemal geringer im Kronglase als im Flintglase.

Diejenigen, welche Optik studirt haben, werden hieraus sehen, daß es unmöglich sei, alle Strahlen vermöge irgend einer Kombination dieser zwei Medien zu vereinigen, denn die Korrektion der Farbe ist am vollkommensten, wenn das rothe und violette Licht vereiniget wird. Geschieht dies, so wird das grüne Licht jederzeit mehr refraktirt werden, als dieses vereinigte rothe und violette Licht, und kann folglich auf einerlei Punkt mit dem vereinigten rothen und violetten Lichte nicht konvergirt werden. Ich fand diese Eigenschaft in den am meisten zerstreuenden Medien z. B. in wesentlichen Oelen, und metallischen Solutionen von verschiedenen Arten sowohl als im Flintglase herrschend. Nach einer großen Menge von Versuchen entdekte ich eine Art von zerstreuenden Medien mit sehr verschiedenen Eigenschaften gegen erstere. Die Salz- und Salpetersäuern, welche zerstreuende Flüssigkeiten von beträchtlicher Stärke sind, fand ich, daß sie, anstatt das grüne Licht weniger als das Kronglas in Verhältniß zur ganzen Refraktion des rothen und violetten Lichts zu refraktiren, das grüne Licht mehr als

Kron-

Kronglas im Verhältniß zur ganzen Refraktion des rothen und violetten Lichts refraktirten. Ich mischte daher diese zwei Arten von zerstreuenden Medien, und erhielt solchergestalt ein Medium, welches die Strahlen mehr als Kronglas zerstreute, allein machte, daß sie alle sehr genau in dem nämlichen Verhältnisse zerstreut wurden, in welchem sie durch die Refraktion des Kronglases divergirt worden, so wie denn eben dies auch der Wunsch ist, um die Aberration von der ungleichen Refrangibilität des Lichts gänzlich zu heben.

In wiefern dies der Fall ist, wird man sehen, wenn man einen hellen Gegenstand betrachtet, und das Objektglas halb bedeckt, oder wenn das Augenglas zum deutlichen Sehen nicht eingerichtet ist; in beiden Fällen wird man bei allen refraktirenden Teleskopen, welche vor meiner Erfindung gebaut worden sind, mehr oder weniger Farbe entdecken, je nachdem die Oefnung des Objektglases in Verhältniß zu dessen Fokaldistanz groß ist. Bei der vollkommensten Einrichtung achromatischer Teleskope wird diese Farbe Purpur und grün seyn; und wenn die Sphären der konvexen und konkaven Linsen nicht im gehörigen Verhältnisse sind, so werden sie sich mehr oder weniger zu roth und blau neigen: eine Verminderung dieser Farbe in irgend einem Objektglase wird man sehen, wenn man es mit einem von Kron- und Flintenglase von dem nämlichen Durchmesser und einerlei Fokallänge vergleicht.

Dioptrische Instrumente, welche nach diesem Prinzipe erbauet werden, nenne ich aplanatisch, welches die Abwesenheit der Aberration bezeichnet, um sie von denjenigen zu unterscheiden, welche unschicklich achromatisch genennt worden sind.

Das zerstreuende Medium, welches ich am meisten entsprechend gefunden habe, ist eine Auflösung des Antimonium

mediums oder Quecksilbers in Salzsäure, indessen aber kann man jedoch verschiedene andere zu der nämlichen Absicht anwenden, so wie ich es für möglich halte, die Farbe vermöge einer Kombination von zwei wesentlichen Oelen mit Glas zu heben, indessen aber freilich auf einem mehr verwickelten und weniger wirksamen Wege, als wenn man sich dazu eines zerstreuenden Mediums bedient, wie ich bereits angegeben habe. Es ist bekannt, daß außer der Aberration wegen ungleicher Refrangibilität es erforderlich ist, auch die Aberration von den sphärischen Figuren der Linsen zu heben; allein dies steht in keiner Verbindung mit der bereits angegebenen Erfindung. Die Farbe kann ganz gehoben werden, wenn man sich blos einer konkaven Linse bedient, die aus einem zerstreuenden Medium gemacht worden, in Verbindung mit einer oder zwei konvexen Linsen, die aus einem nicht zerstreuenden Medium bestehen. Ist nun das zerstreuende Medium dichter als das nicht zerstreuende, so kann alsdenn auch die sphärische Aberration ohne irgend einen Zusatz verbessert werden; allein wenn das zerstreuende Medium, dessen man sich bedient, von geringerer Dichtigkeit ist, als das nicht zerstreuende Medium, so wird eine beigängige Linse erforderlich, um die sphärische Aberration zu heben. Die Höhlung, welche in diesem Falle zwischen dieser beigängigen Linse und der erstern entsteht, kann entweder leer bleiben, oder mit Weingeiste, oder irgend einer andern nicht zerstreuenden Flüssigkeit gefüllt werden, blos um den Verlust des Lichts zu verhindern, welcher außerdem von der Reflexion erfolgen würde.

Die Wahl der Sphären, nach welchen die Linsen geschliffen werden müssen, läßt eine große Verschiedenheit zu, so wie denn keine allgemeine Regel in Rücksicht dieses Verhältnisses gegeben werden kann, weil alles

die-

dieses blos von den Dichtigkeiten und den zerstreuenden Eigenschaften der Medien abhängt, die man dieserwegen anwendet, und welche selten genau einerlei sind, selbst wenn sie unter einerlei Verfahren zu verschiedenen Zeiten gemacht werden. Indessen wird der einsichtsvolle Optiker, nachdem er die Eigenschaften der Medien untersucht hat, keineswegs in Verlegenheit gesezt werden, die sphärischen Oberflächen der Linsen darnach einzurichten; und in irgend einem besondern Falle können die Sphären genauer gefunden werden, wenn man die Instrumente selbst untersucht, als irgend durch eine nähere Beschreibung oder durch Vorstellung geschehen kann.

IV.

Versuche über die Komposition des Flintglases, nebst einigen Bemerkungen über die Mittel, es vollkommner zu machen; von Herrn M. Macquer.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 39. und 40.

Aus den Memoiren der Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Ich habe seit einer Reihe von verschiedenen Jahren eine große Menge von Versuchen über Flintglas angestellt, besonders in der Absicht, um die Ursache derjenigen Fehler ausfindig zu machen, denen diese Art von Glas so sehr unterworfen ist. Ich hielt es für recht, zuerst zu bestimmen, ob die Materie des Hafens oder Tiegels, worin das Glas geschmolzen wird, nicht dadurch,

wenn sie an gewissen Stellen angefressen wird, und solchergestalt eine Vermischung mit dem Glase erfolgt, die Ursache seyn dürfte, daß es so leicht klebrigt und faserig wird. Um dessen gewiß zu werden, machte ich einiges Glas, welches blos aus Mennige und Sand bestand, und um gewiß zu seyn, daß der Schmelztiegel, worin es geschmolzen wurde, von seiner Substanz nicht das geringste beitragen könnte, hatte ich die Vorsicht genommen, die innere Seite desselben mit einem sehr starken Ueberzuge von besonders reinem gemahlenen Sande zu überziehen. Das Glas, welches ich bei verschiedenen Versuchen dieser Art erhielt, war sehr gelb, und ob es schon sehr hell und durchsichtig war, so bemerkte ich doch, daß es die nämlichen Fehler hatte, als im Flintglase gefunden werden, dergleichen nach dem gewöhnlichen Verfahren gemacht wird, wo diejenige Vorsicht keinesweges angewendet wird, als ich bei meinen Versuchen gethan hatte. Es scheint mir daher vermöge der vorhergehenden Versuche vollkommen bestätiget zu seyn, daß die Unvollkommenheiten dieser Glasart keineswegs von irgend einer Mischung von Thonerde herkomme, als sie etwa von dem Hasen erhalten haben könnte, worin das Glas geschmolzen wird; ob indessen nun schon meine Versuche mir keine Art von Flintglas gaben, welches frei von Fehlern gewesen wäre, als ich mir immer geschmeichelt hatte, daß es geschehen würde, so haben sie mir doch wenigstens gedient, einen Punkt zu bestimmen, weswegen außerdem doch immer Zweifel übrig geblieben seyn würden, so wie sie auch nicht ohne Grund waren, und zugleich von einer Art, um große Unsicherheit zu erzeugen, besonders was die erwähnten Unvollkommenheiten des Flintglases betrift.

Da es meine Absicht war, als ich die nähere Untersuchung dieser Materie unternahm, nach und nach jeden Um-

Umstand näher zu prüfen, was die Verfertigung dieser Glasart betrift, um diejenigen zu entdecken, wovon ihre guten und schlechten Eigenschaften abhangen, so hatte ich noch verschiedene andre Gegenstände, die ich in nähere Untersuchung nehmen mußte. Der vorzüglichste darunter war der Grad der Flüssigkeit, als nothwendig wäre, der Materie unter verschiedenen Perioden der Schmelzung zu geben, so wie nicht weniger die Beschaffenheit der verschiedenen Kalke, oder Zubereitungen des Bleis, deren man sich als Ingredienzen zu der Komposition derselben bediente.

Ob ich nun zwar zufolge des Resultats einer großen Anzahl von Versuchen Ursache zu glauben hatte, daß der lezt erwähnte Umstand von wenig Folgerung in Rücksicht der Natur des Flintglases wäre, so machte doch der geringe Erfolg, den ich von einem Verfahren erhalten, worauf ich mehr Zutrauen hatte, der aber, wie man aus den bereits erwähnten Versuchen sieht, von keinem Vortheil war, daß ich eine nähere Untersuchung über die Wirkungen der verschiedenen Zubereitungen des Bleis unternahm; und da ich überlegte, daß es noch verschiedene gab, die noch niemals versucht worden waren, so beschloß ich, sie alle nach einander zu prüfen.

Da ich den Mangel einer völligen Auflösung des Sandes durch die Bleikalke dem noch übrigbleibenden inflammabeln Grundstoffe zugeschrieben hatte, als in diesen Kalken in zu großer Menge sich verhalten dürfte, so bemühete ich mich einen zuzubereiten, welcher vollkommen kalzinirt wäre; und da die mineralischen Säuren eine sehr starke Wirkung äußern, die Metalle ihres Phlogistons zu berauben, so versuchte ich denn auf diese Art, diejenigen Bleikalke vollkommen von diesem Grundstoffe zu reinigen, als ich Willens war, in meinen künftigen Versuchen Anwendung davon zu machen.

Ich nahm etwas Mennige, welche ein Bleikalk ist, der so stark kalzinirt worden, als vermöge der Wirkung des Feuers unter dem Zuflusse der Luft möglich ist. Diese Mennige that ich in einen Kolben, und goß darauf so viel gute Salpetersäure, daß sie davon ganz bedeckt wurde, und ohngefähr noch einen Zoll hoch darüber stand. Die Säure äußerte ohne Hitze keine merkliche Wirkung auf das Blei, ausgenommen, daß dessen helle rothe Farbe in ein dunkel gelbes Braun verwandelt wurde.

Nachdem ich in der Folge diese Mischung in ein Sandbad gesezt hatte, lösete die Säure vermöge der Wärme einen Theil der Mennige mit Aufbrausen auf; der übrige Theil aber blieb auf dem Boden des Kolben, ohne seine Farbe zu verändern. Ich verstärkte die Hitze, bis die Salpetersäure kochte, wobei eine große Menge von Dämpfen sich entwickelten, die von weißer Farbe waren, als ob diese Säure wäßrig sei, und auf eine metallische oder inflammable Substanz nicht wirke. Diese Dämpfe fuhren fort aufzusteigen, bis die Mischung beinahe bis zur Trockenheit gekommen war, wo alsdenn, als das Feuer verstärkt wurde, die Säure anfieng, rothe Dämpfe zu geben, die ihren gewöhnlichen Geruch hatten. Diese Art von Dampf fuhr fort; und vermehrte sich an Menge und an Geruch, bis alles zur vollkommnen Trockenheit gekommen war.

Nachdem ich nunmehr den Kolben zerbrochen, fand ich die Mennige in Form eines Kuchen, welcher sich etwas von dem Boden getrennt hatte. Dieser Kuchen war von einer schönen weißen Farbe auf seiner Oberfläche, gräulich in der Mitte, und von einer schmuzigen Ziegelfarbe auf dem Boden. Der weiße Theil hatte einen sehr starken stiptischen Geschmack, der rothe Theil aber beinahe gar nicht merklich.

Ich pulverisirte, rieb und mischte alles zusammen: er ward also nunmehr von einer gräulichen Farbe, und hatte einen mehr stiptischen Geschmack bei einem Grade von Süßlichkeit. Ich kalzinirte izt diese Materie bei einem offnen Feuer in einem Gefäße, welches aus Schmelztiegelerde gemacht worden: durch die Kalzination wurde sie vollkommen roth, und hatte beinahe ganz das Ansehen der Mennige. Nachdem ich das Feuer bis zu einem solchen Grade verstärkt hatte, daß das Gefäß schmuzig roth glühete, fieng ein Theil der Materie an in eine gelbe Substanz zu schmelzen, die dem Bleiweiß ähnlich sahe, und sehr stark an das Gefäß anhieng.

Jeder Umstand dieses Versuchs zeigte, daß der Bleikalk keinen fernern Grad der Kalzination von der Wirkung der Salpetersäure angenommen hatte. Auch sahe ich, daß diese Säure, anstatt den inflammabeln Grundstof von der Mennige zu nehmen, ihn vielmehr wieder erhalten hatte; und da ich keine Hofnung vor mir sahe, Flintglas zu verbessern, wenn ich mich dazu eines solchergestalt zubereiteten Bleikalks bediente, so unterließ ich es, ihn als ein Ingredienz bei dessen Komposition zu versuchen, um desto früher eine Untersuchung über die Wirkungen der Salz- und Vitriolsäuren auf die Bleikalke anzustellen.

Ich machte Hornblei, indem ich eine Auflösung des Bleis in Salpetersäure vermittelst gemeinen Salzes niederschlug. Ich filtrirte die Flüssigkeit, um das Präcipitat zu trennen; und nachdem ich es getrocknet, that ich etwas davon für sich in einen kleinen Schmelztiegel in offnem Feuer. Als der Schmelztiegel rothglühend wurde, verflog ein Theil des Hornbleis in Dämpfen wie Arsenik; ein andrer Theil gieng durch den Schmelztiegel, allein ohne irgend etwas davon zu schmelzen; kurz die ganze Materie gieng verlohren.

Ich that izt einen andern Theil dieses **Hornbleis** in ein gläsernes Gefäß, und erhizte es allmählich und mit Sorgfalt: als es sich einer schmuzigen rothglühenden Hitze näherte, und ehe es noch anfieng irgend Dämpfe zu geben, schmolz es ruhig, gleich so wie Wachs. Als es kalt war, fand ich es in einem einzelen Stücke beisammen, von weißer Farbe, und ohngefähr so durchsichtig wie Porcellain; es konnte weder gebogen, noch geschnitten werden.

Ich vermischte sodann zwei Theile von diesem **Hornbleie** mit einem Theile feinen Sand, rieb es, und that diese Mischung in einen kleinen Becher von hartem Porcellain. Ich erhizte alles allmählich; es ertrug eine hellrothe Hitze ohne zu schmelzen, dampfte aber sehr stark. Ich bedeckte den Becher mit einem erdenen Deckel, und verstärkte das Feuer gegen drei Viertelstunden lang bis zur weißen Hitze. Nach Verlauf dieser Zeit fand ich, daß der erdene Deckel stark an den Becher anhieng. Nachdem ich ihn los gemacht hatte, fuhr die Materie noch immer fort zu dampfen; sie lag auf dem Boden des Bechers ungeschmolzen, in Form einer weißen Masse, welche, obschon härter, und an den Becher anhängend, leicht zerbrochen werden konnte. Die innere Seite einer Röhre, die ich über den Ofen gesezt hatte, um den Zug zu verstärken, wurde ganz mit weißen Blumen bedeckt.

Diese Versuche beweisen sehr deutlich, daß Blei, wenn es mit der Salzsäure verbunden wird, zu flüchtig wird, um zum Verglasen mit reinem Sande gebracht zu werden; ich konnte folglich keine Vortheile von einer solchen Zubereitung des Bleis erwarten.

Es blieb mir nun noch übrig zu untersuchen, welches die Wirkungen einer Verbindung dieses Metalls mit Vitriolsäure seyn würden. In dieser Absicht that ich etwas Mennige in einen Kolben, und goß darauf etwas

kon-

konzentrirte Vitriolsäure. Sogleich fand eine heftige Bewegung, wie es bei der Trennung erfolgt, Statt; die ganze Mennige wurde von der Säure durchdrungen, und wurde bei angewandter Wärme des Sandbads weiß wie Salz. Ich verstärkte das Feuer, um die Säure abzutreiben: es erfolgte eine große Menge weißer Dämpfe, welche keinen Schwefelgeruch hatten. Da ich es schwer fand, die Materie in dem Kolben zur völligen Trockenheit zu bringen, so zerbrach ich ihn, und that sie in ein erdenes Gefäß, welches im Stande war, das Feuer zu ertragen. Es war ein sehr starker Grad des Feuers erforderlich, um die Materie vollkommen zu trocknen, von welcher wieder eine große Menge in dicken weißen Dämpfen verflog, welche aber, so wie die übrigen, keinen Schwefelgeruch hatten, auch konnte man, eigentlich zu reden, gar nicht sagen, daß im Ganzen irgend ein Geruch Statt gefunden hätte. Als diese Dämpfe aufhörten weiter aufzusteigen, indeß der Boden des Gefäßes noch rothglühend war, untersuchte ich die Materie: sie war in Form eines Kuchen, dessen Ober- und Unterfläche sehr weiß waren, allein in der Mitte war sie von einer lichten Scharlachfarbe. Ich rieb diese Materie, und vermischte damit eine hinreichende Menge von frischer Vitriolsäure, um sie zu einer Paste zu machen, die ich wieder der Hitze eines Sandbades in dem nämlichen Gefäße aussezte. Alles erfolgte wie bei der erstern Behandlung: die Säure verflog in weißen Dämpfen ohne Geruch, bis die Materie trocken war, welche izt eine weiße Farbe hatte, indessen aber durchaus eine leichte Schattirung von Scharlach.

Ich kalzinirte einen Theil dieses Kalks oder vielmehr Vitriolbleies gegen zwei Stunden lang bei einem sehr starken Feuer in einem Schmelztiegel: er schien mir weder so schmelzbar zu seyn, wie der Kalk, welcher mit der

 Salpe-

Salpetersäure gemacht worden, noch so flüchtig, wie das Hornblei. Die einzige Wirkung dieser starken Kalzination war, daß die Masse eine gelbe Farbe erlangte, welche auf ihrer Oberfläche dunkler war als innerhalb.

Da ich aus diesen Umständen urtheilte, daß dieses Salz verdiente, als ein Ingredienz bei Flintglase untersucht zu werden, so vermischte ich 2½ Unzen mit einer Unze feinen Sand. Ich that sodann 3 Unzen und 6 Gran dieser Mischung in ein Gefäß, welches ich mit feinem Sande überzog, den ich gehörig zubereitet hatte, und sezte alles unter die Muffel meines Windofens. Nachdem sie einem mäßigen Feuer ohngefähr eine Stunde lang ausgesezt worden war, und ich sah, daß die Mischung kein Zeichen zum Schmelzen äußerte, so verstärkte ich das Feuer bis zur weißen Hitze, worin ich sie 1½ Stunden lang erhielt; mit großem Erstaunen bemerkte ich dann, daß ohnerachtet des Verfolgs dieses heftigen Grades von Hitze, und der Menge des Bleies, welches sich bei der Zusammensezung der Mischung befand, sie nicht allein nicht verglaset war, sondern die Materie, welche von einer weißen Farbe war, war auch sehr wenig zusammengezogen, und hatte sehr wenig Konsistenz erlangt. Nachdem ich sie nun gesammelt und sorgfältig gewogen hatte, so fand ich, daß sie einen Verlust am Gewichte erlitten, welcher im Ganzen eine halbe Unze und vierzehn Gran betrug. Ich versuchte nachher auf die nämliche Mischung das Feuer einer Schmiedeesse, allein es brachte sie nicht zum schmelzen, und verursachte überhaupt keine merkliche Veränderung darauf.

Man sieht aus diesen Versuchen deutlich, daß Bleivitriol, besonders wenn es durchaus mit Säure gesättiget wird, nicht schmelzbar ist, wie die andern Bleizubereitungen; es ist folglich auf keine Weise vermögend, als ein Fluß auf Sand, oder zu andern refraktorischen

Mate-

Materien zu dienen, welche zur Komposition des Flintglases angewendet werden dürften. Dieser Umstand ist durch einige Versuche noch mehr berichtiget worden, dergleichen kürzlich auf weißes Bleierz unternommen worden sind, wo dieses Erz sehr schwer in dem Fokus der Linse geschmolzen worden, die der Akademie der Wissenschaften gehört. Bleivitriol, welches vollkommen mit Säure gesättiget worden, und der Wirkung der nämlichen Linse ausgesezt wurde, schmolz blos in eine undurchsichtige Materie, und erlangte keine vollkommne Verglasung.

Die Entdeckung dieser refraktorischen Eigenschaft des Bleivitriols hinderte mich indessen doch nicht, seine Wirkung in einigen neuen Versuchen in Absicht der Komposition des Flintglases zu prüfen, allein ich war vollkommen überzeugt, daß es erforderlich seyn würde, den Mischungen, als ich zu untersuchen Willens war, einen andern Fluß beizufügen. Ich mischte daher sehr sorgfältig 1 Unze meines Bleivitriols mit eben so viel feinen Sand, den ich abgerieben, wozu ich noch $\frac{1}{2}$ Unze Salpeter, und $\frac{1}{4}$ Unze kalzinirten Borax sezte. Nachdem ich diese Mischung in einen Deutschen Schmelztiegel gethan, so wurde sie in einen Windofen gesezt, und allmählich erhizt. Die erste Wirkung der Hitze war, daß sich eine große Menge Dämpfe der Salpetersäure entwickelten, und die Mischung schwoll mit sehr deutlichen Zeichen des Aufbrausens, was ich denn vergehen ließ, ehe ich das Feuer verstärkte. Als nunmehr alles ruhig war, so verstärkte ich das Feuer bis zu einem Grade, welcher für ein weiches und leicht fließendes Glas erforderlich war: die Materie wurde auch izt sehr flüssig, in welchem Zustande ich sie zwei Stunden lang erhielt, indeß ich am Ende das Feuer etwas verstärkte. Nachdem ich nunmehr gefunden, da ich etwas mit einem eisernen Stabe herausnahm,

 daß

daß die Materie vollkommen verglaset war; so goß ich sie auf eine Kupferplatte. Dieses Glas wurde mit einer beträchtlichen Menge von sogenanntem Glasfalze bedeckt, welches von der Zersetzung des Vitriols entsteht; die Säure davon, nachdem sie sich zum Theil mit dem Alkali des Salpeters, und zum Theil mit demjenigen des Borax verbunden, hatte folglich vitriolisirten Weinstein und Glaubersalz gemacht, welches, wie es jederzeit der Fall ist, sich von der verglaseten Materie getrennet hatte.

In jeder andern Rücksicht war das Glas, was ich aus diesem Versuche erhalten, ob es schon durchaus in seiner Substanz voll kleiner Blasen war, und überdies noch ein Bleikügelchen in metallischer Form enthielt, vollkommen durchsichtig; auch war es beträchtlich weißer, als ich irgend welches gemacht, und daher es mir ein sehr entsprechender Umstand war, ohnerachtet es beinahe die Hälfte seines Gewichts Blei enthielt.

Dies veranlaßte mich denn sehr viel andre Versuche in Rücksicht der Komposition des Flintglases anzustellen, wobei ich zugleich das Verhältniß der Ingredienzen und die Umstände der Verglasung veränderte, bei allen aber bediente ich mich einer großen Menge Bleivitriol. Ich will gegenwärtig nicht alle einzele Versuche dieserwegen anführen, welche ich Willens bin zu wiederholen und fortzusetzen, sondern diese Abhandlung blos damit schließen, daß ich eine nähere Bestimmung derjenigen Ideen beifüge, als mir in Rücksicht der Verbesserung des Flintglases beigefallen, und die große Menge von Versuchen und Bemerkungen, die ich über diesen Gegenstand angestellt habe, an die Hand gegeben haben.

Ich habe immer geglaubt, und bin auch gegenwärtig in dieser Meinung bestätiget worden, daß die klebrige und

und löcherige Eigenschaft alles Glases, welches eine große Menge Blei in seiner Komposition enthält, blos aus Mangel einer innigen und vollkommnen Verbindung zwischen dem Bleikalke und dem Sande u. s. f. entstehe. Es ist eine sichere Thatsache, daß alle Metalle, und besonders Blei, nicht gern sich mit Sand oder Flint, oder irgend einer Art von Erde vermischen, so lange als sie noch den inflammabeln Grundstof besitzen, der zu ihrem metallischen Zustande erforderlich ist; hieraus folgt denn, daß je weniger dieses Grundstofs metallische Erden enthalten, um desto leichter sie sich bei der Verglasung mit andern Erden vermischen müssen.

Hingegen ist es nicht weniger gewiß, daß Blei, ob es schon durch die gewöhnliche Kalzination sehr leicht einer hinreichenden Menge seines inflammabeln Grundstofs beraubt werden kann, um seine Undurchsichtigkeit und Duktilität zu verlieren, demohngeachtet ein Metall ist, welches nach diesem ersten Verluste eine größere Menge wieder annimmt, als jedes andere, und diese Menge mit mehr Stärke zurückbehält: dies bestätigt sich durch viele Versuche, deren in dieser Abhandlung erwähnet worden sind, und besonders durch diejenigen, als ich mit Salpetersäure anstellte. Da dieses der Fall ist, so ergeben sich zwei hauptsächliche Verfahrungsarten von selbst, um eine vollkommne Vereinigung zwischen dem Bleikalke und dem Sande oder der Kieselerde zu erhalten.

Die erste ist, daß man dem Bleikalke die größte mögliche Menge desjenigen Antheils von inflammabeln Grundstoffe zu entziehen suche, den es so stark zurückhält.

Die zweite, welche zugleich für alle übrige Kombinationen anwendbar ist, daß man den Substanzen, welche wir mit einander vereinigen wollen, d. i. im gegenwärtigen Beispiele denjenigen, welche zur Komposition

tion des Flintglases angewendet werden, die größte mögliche Flüssigkeit und Bewegbarkeit mittheilet.

Die Fixität und die refraktorische Eigenschaft, welche die Vitriolsäure dem Bleikalke mittheilt, scheint dieses Verfahren der Zubereitung als das angemessenste auszuzeichnen, um die erwähnte Absicht zu erreichen. Ich glaubte nach verschiedenen Versuchen, daß das Bleivitriol, wenn ich es als Ingredienz beim Flintglase anwendete, ihm jederzeit mehr Helle gäbe, als jede andre Bleizubereitung; allein ich habe seitdem gefunden, daß diese gute Wirkung zum Theil dem Salpeter und dem Borax zugehöre, dessen ich genöthiget war, mich zu gleicher Zeit zu bedienen; wenigstens schien es, daß das Bleivitriol zur Helligkeit des Flintglases ohne Beihülfe dieser zwei Salze nichts beitragen könnte.

In Rücksicht des zweiten Verfahrens, welches darin besteht, daß man der Materie viel Flüssigkeit gäbe, glaube ich, daß es dasjenige sei, welches die größte Aufmerksamkeit verdient, indeß nichts so leicht ist, als dieses, es in Ausübung zu bringen; alles was erforderlich ist, ist, daß man die Flüsse in gehöriges Verhältniß zum Sande setze. Ich machte einige dieser Mischungen, die zu Anfange ihrer Schmelzung, und bei einem sehr mäßigen Feuer, beinahe so flüssig als Wasser waren; es waren folglich die verschiedenen Ingredienzien, woraus sie bestanden, vermögend, sich gehörig mit einander zu vermischen, und auf einander zu wirken, welches mit solcher Freiheit und Leichtigkeit geschehen müssen, als niemals Statt finden kann, wenn die geschmolzene Materie von einer klebrigen Konsistenz ist, wie dies insgemein mit allen Arten von Glas der Fall ist. Es ist in der That wahr, daß wenn die Materie so flüssig ist, daß keine Zähigkeit Statt findet, wenn etwas davon aus dem Schmelzhafen genommen wird, das Glas weder vollkom-

kommen durchsichtig, noch hinreichend feste wird; allein da die Flüsse beständig fort ausdünsten, indeß das Glas im Schmelzen ist, so ist es sehr leicht, wie ich zu verschiedenenmalen erfahren habe, indem man die Materie eine hinreichende Zeit im Flusse erhält, und den Grad der Hitze gehörig regulirt, das Glas, welches zuerst so flüssig als Wasser war, zu demjenigen klebrigen und steifen Zustand zu bringen, welcher ein gut gemachtes Glas karakterisirt.

Die Erzeugung des Glassalzes d. i. des vitriolisirten Weinsteins und des Glaubersalzes, welche während dem Schmelzen der Materie erzeugt wurden, nämlich bei demjenigen Versuche, wo ich mich des Bleivitriols mit Salpeter und Borax bediente, kann eine Beihülfe leisten, Beitrag zur Vollkommenheit des Glases zu gewähren, erstlich vermöge der Wirkung der Dämpfe der sehr konzentrirten Salpetersäure, die so wie sie entwickelt sind, vermögend werden, einen Theil der phlogistischen Materie zu zerstöhren und wegzuführen, zweitens durch die innere Bewegung des Aufbrausens, welche sehr viel beitragen kann, um sich innig mit den Ingredienzien der Komposition zu vermischen.

Es ist niemals bemerkt worden, daß das Glassalz im geringsten dem Glase nachtheilig sei, worauf es sich während dem Schmelzen sammelt. Da es sich mit dem Glase selbst nicht vermischt, so kann es davon genommen werden, nachdem es vollkommen geschmolzen ist; oder man kann es ganz abdünsten lassen, indem man das Glas im Schmelzen eine hinreichende Zeit erhält; oder es bildet sich endlich, wenn das Glas in einer Masse zum kühlen in dem Hafen gelassen wird, worin es geschmolzen worden, indeß das Salz weder weggenommen, noch abgedunstet wird, auf dem Glase, nachdem alles feste geworden, eine weiße undurchsichtige Kruste, die vermittelst

selbst kochenden Wassers leicht von der Glasmaterie getrennt werden kann, so daß nicht das geringste davon zurück bleibt. Indessen will ich keinesweges läugnen, daß ein Fehler Statt habe, denn ich glaube, daß er dem Glassalze zugeschrieben werden müsse; ich meine die Blasen, womit das Flintglas sehr oft entstellt wird. Ich vermuthe sehr, daß diese Blasen von den Partikelchen des Glassalzes erzeugt werden, die, da sie nicht vermögend sind, sich vollkommen zu trennen, indeß die Materie in einem steifen oder pasteartigen Zustande sich befindet, an den Stellen in Dampf verwandelt werden, worin sie sich denn verhalten, und vermöge ihrer Ausdehnung diese kleinen Leeren erzeugen, deren hier gedacht worden ist. In der That habe ich beständig diese Blasen in großer Menge bei allen meinen Versuchen über Flintglas bemerkt, wobei Glassalz gebildet wurde; allein außerdem daß dieser Fehler von geringerer Folge ist, als derjenige, wenn es klebrig und zähe ist, hat man alle Ursache zu hoffen, daß wenn man die Ursache des Fehlers selbst kennt, auch gewiß ein Hülfsmittel dagegen aufgefunden werden dürfte.

V.

V.

Herrn Thomas Burgeß Verfahren zu Erhaltung einer Kreisbewegung von der Wirkung einer wechselseitigen unter jeder Richtung als durch Dampf- oder andre Maschinen erhalten wird; nach dem Patente vom 9. Jun. 1789.

Repert. of. Arts and Manuf. Nro. 25.

Die Kreisbewegung, welche von der Wirkung einer wechselseitigen Bewegung nach meiner Erfindung und zufolge des Grundsatzes erhalten wird, als ich hier angenommen habe, geschieht vermittelst einer Welle, und eines beweglichen Bundes um dieselbe mit Sperrkegeln, die daran angebracht werden, nebst einem Gegengewichte, welches darauf wirkt. Die beigefügte Zeichnung in Perspektive Taf. I. Fig. 5. enthält die äußere Ansicht des Mechanismus meiner Erfindung, wenn die wechselseitige Bewegung vermittelst einer Dampfmaschine erhalten wird. C zeigt den Bund an der Welle, welche die Kreisbewegung macht. Der übrige Theil der perspektivischen Zeichnung dient zum Beispiele, wie der Apparat meiner Erfindung von aussen erscheint, wenn er mit dem Hebel einer Dampfmaschine in Verbindung gesezt worden.

A ist die Welle, C der erwähnte Bund, R die Kette, Strick oder irgend sonst eine biegsame Substanz, welche um den Bund geschlagen, und mit der bewegenden Kraft und dem Gegengewichte verbunden wird, W ist die Last, oder das Gegengewicht, F das Schwungrad.

Um nun aber mein Verfahren in Rücksicht der Kreisbewegung auszuführen, wenn es vermittelst irgend einer

an-

Ich that izt einen andern Theil dieses Hornbleis in ein gläsernes Gefäß, und erhizte es allmählich und mit Sorgfalt: als es sich einer schmuzigen rothglühenden Hize näherte, und ehe es noch anfieng irgend Dämpfe zu geben, schmolz es ruhig, gleich so wie Wachs. Als es kalt war, fand ich es in einem einzelen Stücke beisammen, von weißer Farbe, und ohngefähr so durchsichtig wie Porcellain; es konnte weder gebogen, noch geschnitten werden.

Ich vermischte sodann zwei Theile von diesem Hornbleie mit einem Theile feinen Sand, rieb es, und that diese Mischung in einen kleinen Becher von hartem Porcellain. Ich erhizte alles allmählich; es ertrug eine hellrothe Hitze ohne zu schmelzen, dampfte aber sehr stark. Ich bedeckte den Becher mit einem erdenen Deckel, und verstärkte das Feuer gegen drei Viertelstunden lang bis zur weißen Hitze. Nach Verlauf dieser Zeit fand ich, daß der erdene Deckel stark an den Becher anhieng. Nachdem ich ihn los gemacht hatte, fuhr die Materie noch immer fort zu dampfen; sie lag auf dem Boden des Bechers ungeschmolzen, in Form einer weißen Masse, welche, obschon härter, und an den Becher anhängend, leicht zerbrochen werden konnte. Die innere Seite einer Röhre, die ich über den Ofen gesezt hatte, um den Zug zu verstärken, wurde ganz mit weißen Blumen bedeckt.

Diese Versuche beweisen sehr deutlich, daß Blei, wenn es mit der Salzsäure verbunden wird, zu flüchtig wird, um zum Verglasen mit reinem Sande gebracht zu werden; ich konnte folglich keine Vortheile von einer solchen Zubereitung des Bleis erwarten.

Es blieb mir nun noch übrig zu untersuchen, welches die Wirkungen einer Verbindung dieses Metalls mit Vitriolsäure seyn würden. In dieser Absicht that ich etwas Mennige in einen Kolben, und goß darauf etwas kon-

konzentrirte Vitriolsäure. Sogleich fand eine heftige Bewegung, wie es bei der Trennung erfolgt, Statt; die ganze Mennige wurde von der Säure durchdrungen, und wurde bei angewandter Wärme des Sandbads weiß wie Salz. Ich verstärkte das Feuer, um die Säure abzutreiben: es erfolgte eine große Menge weißer Dämpfe, welche keinen Schwefelgeruch hatten. Da ich es schwer fand, die Materie in dem Kolben zur völligen Trockenheit zu bringen, so zerbrach ich ihn, und that sie in ein erdenes Gefäß, welches im Stande war, das Feuer zu ertragen. Es war ein sehr starker Grad des Feuers erforderlich, um die Materie vollkommen zu trocknen, von welcher wieder eine große Menge in dicken weißen Dämpfen verflog, welche aber, so wie die übrigen, keinen Schwefelgeruch hatten, auch konnte man, eigentlich zu reden, gar nicht sagen, daß im Ganzen irgend ein Geruch Statt gefunden hätte. Als diese Dämpfe aufhörten weiter aufzusteigen, indeß der Boden des Gefäßes noch rothglühend war, untersuchte ich die Materie: sie war in Form eines Kuchen, dessen Ober- und Unterfläche sehr weiß waren, allein in der Mitte war sie von einer lichten Scharlachfarbe. Ich rieb diese Materie, und vermischte damit eine hinreichende Menge von frischer Vitriolsäure, um sie zu einer Paste zu machen, die ich wieder der Hitze eines Sandbades in dem nämlichen Gefäße aussezte. Alles erfolgte wie bei der erstern Behandlung: die Säure verflog in weißen Dämpfen ohne Geruch, bis die Materie trocken war, welche izt eine weiße Farbe hatte, indessen aber durchaus eine leichte Schattirung von Scharlach.

Ich kalzinirte einen Theil dieses Kalks oder vielmehr Vitriolbleies gegen zwei Stunden lang bei einem sehr starken Feuer in einem Schmelztiegel: er schien mir weder so schmelzbar zu seyn, wie der Kalk, welcher mit der Salpe-

Salpetersäure gemacht worden, noch so flüchtig, wie das Hornblei. Die einzige Wirkung dieser starken Kalzination war, daß die Masse eine gelbe Farbe erlangte, welche auf ihrer Oberfläche dunkler war als innerhalb.

Da ich aus diesen Umständen urtheilte, daß dieses Salz verdiente, als ein Ingredienz bei Flintglase untersucht zu werden, so vermischte ich $2\frac{1}{2}$ Unzen mit einer Unze feinen Sand. Ich that sodann 3 Unzen und 6 Gran dieser Mischung in ein Gefäß, welches ich mit feinem Sande überzog, den ich gehörig zubereitet hatte, und sezte alles unter die Muffel meines Windofens. Nachdem sie einem mäßigen Feuer ohngefähr eine Stunde lang ausgesezt worden war, und ich sah, daß die Mischung kein Zeichen zum Schmelzen äußerte, so verstärkte ich das Feuer bis zur weißen Hitze, worin ich sie $1\frac{1}{2}$ Stunden lang erhielt; mit großem Erstaunen bemerkte ich dann, daß ohnerachtet des Verfolgs dieses heftigen Grades von Hitze, und der Menge des Bleies, welches sich bei der Zusammensetzung der Mischung befand, sie nicht allein nicht verglaset war, sondern die Materie, welche von einer weißen Farbe war, war auch sehr wenig zusammengezogen, und hatte sehr wenig Konsistenz erlangt. Nachdem ich sie nun gesammelt und sorgfältig gewogen hatte, so fand ich, daß sie einen Verlust am Gewichte erlitten, welcher im Ganzen eine halbe Unze und vierzehn Gran betrug. Ich versuchte nachher auf die nämliche Mischung das Feuer einer Schmiedeesse, allein es brachte sie nicht zum schmelzen, und verursachte überhaupt keine merkliche Veränderung darauf.

Man sieht aus diesen Versuchen deutlich, daß Bleivitriol, besonders wenn es durchaus mit Säure gesättiget wird, nicht schmelzbar ist, wie die andern Bleizubereitungen; es ist folglich auf keine Weise vermögend, als ein Fluß auf Sand, oder zu andern refraktorischen Mate-

Materien zu dienen, welche zur Komposition des Flintglases angewendet werden dürften. Dieser Umstand ist durch einige Versuche noch mehr berichtiget worden, dergleichen kürzlich auf weißes Bleierz unternommen worden sind, wo dieses Erz sehr schwer in dem Fokus der Linse geschmolzen worden, die der Akademie der Wissenschaften gehört. Bleivitriol, welches vollkommen mit Säure gesättiget worden, und der Wirkung der nämlichen Linse ausgesezt wurde, schmolz blos in eine undurchsichtige Materie, und erlangte keine vollkommne Verglasung.

Die Entdeckung dieser refraktorischen Eigenschaft des Bleivitriols hinderte mich indessen doch nicht, seine Wirkung in einigen neuen Versuchen in Absicht der Komposition des Flintglases zu prüfen, allein ich war vollkommen überzeugt, daß es erforderlich seyn würde, den Mischungen, als ich zu untersuchen Willens war, einen andern Fluß beizufügen. Ich mischte daher sehr sorgfältig 1 Unze meines Bleivitriols mit eben so viel feinen Sand, den ich abgerieben, wozu ich noch ½ Unze Salpeter, und ¼ Unze kalzinirten Borax sezte. Nachdem ich diese Mischung in einen Deutschen Schmelztiegel gethan, so wurde sie in einen Windofen gesezt, und allmählich erhizt. Die erste Wirkung der Hitze war, daß sich eine große Menge Dämpfe der Salpetersäure entwickelten, und die Mischung schwoll mit sehr deutlichen Zeichen des Aufbrausens, was ich denn vergehen ließ, ehe ich das Feuer verstärkte. Als nunmehr alles ruhig war, so verstärkte ich das Feuer bis zu einem Grade, welcher für ein weiches und leicht fließendes Glas erforderlich war: die Materie wurde auch izt sehr flüssig, in welchem Zustande ich sie zwei Stunden lang erhielt, indeß ich am Ende das Feuer etwas verstärkte. Nachdem ich nunmehr gefunden, da ich etwas mit einem eisernen Stabe herausnahm, daß

daß die Materie vollkommen verglaset war; so goß ich sie auf eine Kupferplatte. Dieses Glas wurde mit einer beträchtlichen Menge von sogenanntem Glasfalze bedeckt, welches von der Zersetzung des Bleivitriols entsteht; die Säure davon, nachdem sie sich zum Theil mit dem Alkali des Salpeters, und zum Theil mit demjenigen des Borax verbunden, hatte folglich vitriolisirten Weinstein und Glaubersalz gemacht, welches, wie es jederzeit der Fall ist, sich von der verglaseten Materie getrennet hatte.

In jeder andern Rücksicht war das Glas, was ich aus diesem Versuche erhalten, ob es schon durchaus in seiner Substanz voll kleiner Blasen war, und überdies noch ein Bleikügelchen in metallischer Form enthielt, vollkommen durchsichtig; auch war es beträchtlich weißer, als ich irgend welches gemacht, und daher es mir ein sehr entsprechender Umstand war, ohneractet es beinahe die Hälfte seines Gewichts Blei enthielt.

Dies veranlaßte mich denn sehr viel andre Versuche in Rücksicht der Komposition des Flintglases anzustellen, wobei ich zugleich das Verhältniß der Ingredienzen und die Umstände der Verglasung veränderte, bei allen aber bediente ich mich einer großen Menge Bleivitriol. Ich will gegenwärtig nicht alle einzele Versuche dieserwegen anführen, welche ich Willens bin zu wiederholen und fortzusetzen, sondern diese Abhandlung blos damit schließen, daß ich eine nähere Bestimmung derjenigen Ideen beifüge, als mir in Rücksicht der Verbesserung des Flintglases beigefallen, und die große Menge von Versuchen und Bemerkungen, die ich über diesen Gegenstand angestellt habe, an die Hand gegeben haben.

Ich habe immer geglaubt, und bin auch gegenwärtig in dieser Meinung bestätiget worden, daß die klebrige und

und fasrige Eigenschaft alles Glases, welches eine große Menge Blei in seiner Komposition enthält, blos aus Mangel einer innigen und vollkommnen Verbindung zwischen dem Bleikalke und dem Sande u. s. f. entstehe. Es ist eine sichere Thatsache, daß alle Metalle, und besonders Blei, nicht gern sich mit Sand oder Flint, oder irgend einer Art von Erde vermischen, so lange als sie noch den inflammabeln Grundstof besitzen, der zu ihrem metallischen Zustande erforderlich ist; hieraus folgt denn, daß je weniger dieses Grundstofs metallische Erden enthalten, um desto leichter sie sich bei der Verglasung mit andern Erden vermischen müssen.

Hingegen ist es nicht weniger gewiß, daß Blei, ob es schon durch die gewöhnliche Kalzination sehr leicht einer hinreichenden Menge seines inflammabeln Grundstofs beraubt werden kann, um seine Undurchsichtigkeit und Duktilität zu verlieren, demohngeachtet ein Metall ist, welches nach diesem ersten Verluste eine größere Menge wieder annimmt, als jedes andere, und diese Menge mit mehr Stärke zurückbehält: dies bestätigt sich durch viele Versuche, deren in dieser Abhandlung erwähnet worden sind, und besonders durch diejenigen, als ich mit Salpetersäure anstellte. Da dieses der Fall ist, so ergeben sich zwei hauptsächliche Verfahrungsarten von selbst, um eine vollkommne Vereinigung zwischen dem Bleikalke und dem Sande oder der Kieselerde zu erhalten.

Die erste ist, daß man dem Bleikalke die größte mögliche Menge desjenigen Antheils von inflammabeln Grundstoffe zu entziehen suche, den es so stark zurückhält.

Die zweite, welche zugleich für alle übrige Kombinationen anwendbar ist, daß man den Substanzen, welche wir mit einander vereinigen wollen, d. i. im gegenwärtigen Beispiele denjenigen, welche zur Komposition

zeigen, indessen wird dasjenige, welches ich durch Zeichnung angeführt habe, dienen, um die wahre Beschaffenheit meiner Erfindung zu zeigen, so wie die Art, wie sie am besten ausgeführt wird. Nach diesem Beispiele, nebst der deshalb gegebenen Erläuterung und meiner ganzen Beschreibung finde ich, daß mein Verfahren, und der Grundsaz nebst dem Apparat, den ich angewendet habe, um eine kreisförmige Bewegung nach der angezeigten Art von der Wirkung einer wechselseitigen Bewegung zu erhalten, sicher ist, und meine Erfindung sowohl in großen Werken, welche viel Kraft erfordern, als auch bei solchen von mäßiger Kraft, selbst bis zur Bank des Drechslers und dergleichen angewendet werden kann. Die gewissen Vortheile für das Publikum bei diesem meinen Verfahren wird man besonders aus der Leichtigkeit der Ausführung, und aus der Wirkung selbst sehen, die von daher erfolgt, so wie denn der Mechanismus bei sehr geringen Unkosten immer in gutem Zustande erhalten werden kann, und zugleich ohne Stoß wirkt, welches ein Verdienst ist, was nicht verkannt werden muß, und bei keiner bisher bekannten ähnlichen Vorrichtung erhalten worden ist, um aus der wechselseitigen Bewegung eine kreisförmige zu erhalten.

Fig. 5. Taf. I. ist die perspektivische Ansicht der ganzen Vorrichtung. A ist die Welle, C der Bund, F das Schwungrad, L der Hebel, R das Seil, W das Gewicht; der Sperrkegel wird bei dieser Vorstellung bedeckt.

Fig. 2. ist eine Ansicht derselben im Profil. Die nämlichen Buchstaben beziehen sich auf einerlei Theile in beiden Figuren. Die innere Seite des Bundes befindet sich hier im Angesichte, um den Sperrkegel P, und dessen Einfall in die Zähne der Welle zu zeigen.

VI.

Beschreibung eines genauen Verfahrens, Räder in den gehörigen scharfwinklichen Eingriff vermöge eines einfachen Instruments zu setzen; von Herrn William Kelly.

Repert. of Arts and Manuf. Nr. 32.

Fig. 3. Taf. II. stellt das Instrument vor, um Räder in scharfwinklichen Eingriff zu setzen, welches eigentlich nichts anders als ein Quadrant ist, indem die eingetheilte Säule F B den vierten Theil eines Kreises beträgt, der von F bis B in 90 Grade getheilt wird. A C B und D C E sind die Schenkel des Quadranten, die an dem Mittelpunkte bei C beweglich sind. Die Seiten der Schenkel A C B und D C E machen jeder eine gerade Linie, und durchschneiden einander genau in dem Mittelpunkte C, damit die Winkel A C D und E C B gleich werden.

Die Skale selbst ist an dem Ende des Schenkels B befestiget, und schiebt sich durch das Ende des andern Schenkels bei E in einem Schwalbenschwanze, wo sie willkührlich vermittelst einer kleinen Schraube feste gehalten werden kann.

Räder unter scharfwinklichem Eingriffe sind insgemein solche, welche so in einander greifen, daß das eine in einer horizontalen, das andre aber in einer vertikalen Lage sich befindet, oder deren Wellen unter rechten Winkeln gegen einander stehen, wie die zwei Räder Fig. 5. und 4.

 Der

Den Eingriff von zwei Rädern, welche so in einander greifen, als bereits angegeben worden, findet man, wenn man eine gerade Linie von dem Punkte B Fig. 4. oder b Fig. 5. zieht, wo die Mittellinie der Wellen einander durchschneiden, und eigentlich ihr gemeinschaftlicher Mittelpunkt der Bewegung genannt werden kann, gegen welchen alle Zähne in beiden Rädern zugehen müssen, so daß sie an dem Ende der Umkreise einander treffen, wo die zwei Räder zusammen kommen wie BD, und ba.

In Fig. 4. wo die zwei Räder einerlei Durchmesser haben, und die Wellen unter rechten Winkeln liegen, wird der Eingriff der Räder, der von der Linie DB beschrieben wird, jeder unter einem Winkel von 45 Grad, oder unter einem halben rechten Winkel seyn; denn die Seiten und Winkel D, E, B, A sind gleich, mithin theilt die Diagonale, oder die Linie DB die rechten Winkel ADE und EBA in zwei gleiche Theile.

Der Grad des Eingriffs wird also durch die Winkel bestimmt, die von der Mittellinie der Welle des Rads und von der Eingriffslinie der Zähne DB, die darauf fallen, beschrieben werden.

In Fig. 5. ist das Rad ace im Durchmesser zweimal so groß als dasjenige adf; um nun ihren gehörigen Eingriff von dem Punkte b, wo die Mittellinie der Wellen einander durchschneiden, zu finden, ziehe man die Linie ba gegen das Ende der Räder bei g, wie bereits angegeben worden, welche denn das Parallelogramm cadb in zwei gleiche Theile theilt. Allein die Basis ac des Winkels cba ist doppelt so groß, als die Basis ad des Winkels dba; folglich ist der Eingriff des großen Rades ace doppelt so groß, als der Eingriff des kleinen adf; der Eingriff der Räder ist also zu einander wie der Unterschied ihrer Durchmesser.

Um

Um nun den Eingriff von zwei Rädern zu berichtigen, welche in einander greifen sollen, ist blos erforderlich, ihre Durchmesser zu kennen, oder die Anzahl der Zähne in jedem: sodann sage man, wie die Summe ihrer Durchmesser oder Zähne ist zu 90 Grad, so ist der Durchmesser oder die Zähne eines jeden Rads zu dem Winkel des Eingriffs. Man nehme z. B. ein Rad von 40, und ein andres von 20 Zähnen, so ist wie 40 + 20 = 60 : 90 : : 40 : 60. Ferner wie 60 : 90 : : 20 : 30. Der Eingriff des Rads von 40 Zähnen ist nach der Angabe gleich einem Winkel von 60°, und des andern von 30°, welche zusammen addirt 90° machen. Oder wenn man das Komplement des einen Rads nach oben gefunden, so ziehe man dieses von 90 ab, wo denn der Ueberrest das Komplement des Eingriffs des andern seyn wird. Wo die Wellen der Räder entweder einen größern oder kleinern Winkel als 90 machen, nehme man das Komplement des Winkels, als sie beschreiben, zum mittlern Gliede statt 90, und verfahre zu Bestimmung des Eingriffs der Räder, wie bereits angewiesen worden.

Anwendung des Instruments. Nachdem man den Eingriff des Rads von 40 Zähnen gefunden, der einem Winkel von 60 Grad gleich ist, bewege man den untern Rand des Schenkels E des Quadranten Fig. 3. bis 60 auf der Skale, und lege den obern Rand des Schenkels D unter das Rad bei X Fig. 4. wo der innere Rand des andern Schenkels A den Eingriff bestimmen wird, nach welchem das Rad bearbeitet werden muß. Ferner setze man für das Rad von 20 Zähnen den Quadranten unter einen Winkel von 30°, und verfahre damit auf gleiche Art, und so bei irgend einem andern Eingriffe. Der Eingriff kann auch durch den Winkel ausgedrückt werden, welcher von der untern Fläche

des Rads und Linie des Eingriffs der Zähne beschrieben wird wie X C B Fig. 4., in welchem Falle die Eingriffe der zwei Räder, wenn sie solchergestalt bestimmt werden, in einem umgekehrten Verhältnisse ihrer Durchmesser seyn werden; der Quadrant wird der erwähnten Absicht gleichmäßig entsprechen, wenn man die Skale in umgekehrter Richtung theilt, als in der Vorstellung angegeben worden ist.

Das hier beschriebene Instrument, und das Verfahren des Gebrauchs desselben ist so einfach, daß beinahe jeder Mechanikus es verfertigen und sich dessen bedienen kann.

Das Instrument kann entweder von Holz oder Metall gemacht werden; besonders nuzbar wird man es zum Eingriff kleiner Räder von Metall finden, wo der Apparat, dessen man sich insgemein zum Eingriffe großer Räder bedient, nicht angewendet werden kann.

VII.

Herrn Robert Salmon's Verbesserung in der Bauart gewisser Maschinen zum Abwägen jeder Art von Gütern, Kaufmannswaaren, Wagen u. s. f. nach dem Patente vom 8. März 1796.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 32.

Der Verfasser nennt seine auf diese Art verbesserten Maschinen Poidometer, weil sie das Gewicht durch Maaß bestimmen. Das Ganze geschieht vermittelst einer Waage, die sich selbst stellt, und durch deren Wirkung die Schwere oder das Gewicht irgend eines Körpers oder einer Last, die daran angebracht wird, genau berichtiget und gesehen wird. Die anderweitigen Verbesserungen des Verfassers bestehen in der Einrichtung anderer Theile zu Abwägung von Lastwagen, woran die erwähnte Waage besonders angebracht wird. Größe, Dimensionen und Kräfte dieser Maschinen sind veränderlich je nach den Oertern, und den Absichten, wozu sie angewendet werden. Die Haupttheile können von Holz, Eisen, oder irgend einer andern Substanz gemacht werden, denen die erforderliche Gestalt gegeben wird, und die Anwendung gestattet, als in der Folge beschrieben werden soll. Der Vortheil, und die Wirkung, als durch diese Maschinen erhalten werden, besteht besonders darin, die Anwendung von mehr als einer Schale unnöthig zu machen, und alles Gewicht gänzlich auszuschließen, statt dessen vermittelst eines Kreises oder eines aufrecht stehenden Zeigers, je nachdem man es für gut befindet, oder der Platz es erlaubt, die Schwere irgend einer Last,

 als

als in die Schale gelegt, oder von Seilen gehalten worden, angedeutet wird, welches alles auf folgende Art geschieht.

Man machet eine Rolle von einem bestimmten Durchmesser und Länge, je nachdem der Fall es erforderlich macht, an deren jedem Ende ein Zapfen eingelegt ist, welcher gehörig abgedreht und bearbeitet wird. An dem einen Ende dieser Rolle wird ein Rad von einem Durchmesser befestiget, als man für erforderlich hält. An der Fläche dieses Rades ist ein vorragender Theil, welcher um so viel vorsteht, als der Fall nöthig macht. Ein Ende dieses vorragenden Theils fängt bei der Rolle an, und geht von da in einer spiralförmigen Linie fort rund an der Fläche des Rades in ein oder mehr Revolutionen, bis sie zu dem Ende des erwähnten Rades gelangt. Der andre Theil der Rolle, wo das Rad nicht befindlich ist, ist von den erwähnten Zapfen gehörig bearbeitet und rund abgedreht.

Die Wirkung davon ist folgende: Die erwähnte Rolle nebst dem Rade und der hervorragenden Spirallinie, die darauf befestiget ist, wird mit dem Zapfen auf Friktionsräder oder dergleichen gelegt, so daß sie sich so leicht als möglich bewegen können. Nunmehr wird eine Kette, Riemen, oder Schnur an den vorragenden Theil an der Fläche des Rads gelegt, deren ein Ende am Ende zunächst der Rolle befestiget wird, von da an auf der Hervorragung weiterfort um die Spirallinie bis zu dem Ende derselben geht, wo sie sich endigt, und wo ein gewisses Gegengewicht von irgend einer Größe angehangen wird, als es etwa der Fall erfordert. Nahe an dem andern Ende der Rolle auf dem runden Theile derselben ist eine andre Kette, Riemen oder Schnur befestiget, welche rückwärts gegen diejenige an der Vorragung lauft, und senkrecht von der Seite der Rolle gegen den Boden herabhängt,

abhängt, an deren untern Ende das Gewicht angehangen ist, welches untersucht werden soll. Dieses Gewicht oder Last wird vermittelst des Gewichtes an der spiralförmigen Vorragung bestimmt, welches steigt oder fällt, oder sich so weit dreht, bis die angehangene Last, und das wägende Gewicht mit einander im Gleichgewichte stehen. Da nun vermöge dessen, daß die Last die Rolle herumdreht, das wägende Gewicht gehoben oder gesenkt wird, und sich dem Mittelpunkte der Rolle nähert, oder davon entfernt, so wird folglich diese Rolle jederzeit mehr oder weniger gedrehet werden, je nachdem die Last davon beschaffen ist. Das Gewicht daran, oder dessen Schwere wird an einem eingetheilten Gradbogen vermittelst eines Zeigers, der an dem Ende des einen Zapfens befestiget ist, oder durch Räder, Seile oder Stäbe bemerkt; welches alles denn mit dem erwähnten Apparate auf verschiedene Art verbunden werden kann, wo die Bewegung und Wirkung von der erwähnten Spirallinie erfolgt.

Wenn diese Maschine angewendet werden soll, um die Last von Wägen u. s. f. anzugeben, müssen die erwähnten Theile folgendergestalt angebracht werden. Die Rolle befindet sich gerade senkrecht über dem äußern Ende des langen Hebels der Abwägungsmaschine, und das Ende dieses langen Hebels wird alsdenn vermittelst einer Kette, Riemen oder Schnur gehalten, die von der Rolle herabhängt, und das Gewicht hierdurch berichtiget wie vorher.

Wenn große Lasten in Waarenlägern bestimmt werden sollen, so kann ein starker Hebel über dieser Maschine befestiget werden; der Ruhepunkt dieses Hebels muß um so viel näher an dem einen Ende gesezt werden, als das andre, als es etwa der Fall erfordert. An dem kürzesten Ende wird vermittelst einer Kette oder eines Seils die Last angehangen, welche gewogen werden soll, und

das

das andre oder lange Ende wird vermittelst einer Kette, Riemen oder Schnur bis zur erwähnten Rolle geführt und damit verbunden, wodurch die Kraft auf die Rolle geschwächt wird, indessen aber wird doch die Wirkung erhalten, und die Schwere angegeben.

Weiter erstreckt sich noch diese Erfindung und die Anwendung der erwähnten Theile oberhalb den Waarenlägern, wo es verschiedene Böden giebt, und so angebracht werden kann, daß das Gewicht der Güter auf jedem Boden gewogen und berichtiget werden kann, als ob überall daselbst eine ähnliche Maschine vorhanden wäre; so wie denn das Gewicht von irgend etwas, als auf jedem einzelen Boden angehangen wird, in jedem zu gleicher Zeit bestimmt wird, wodurch Personen auf dem untern Boden die Schwere der Güter bemerken können, die auf dem obern Boden angehangen und gewogen werden.

Außer den erwähnten erforderlichen Theilen und Verfahrungsarten der Anwendung dieser Maschine, giebt es nicht weniger noch verschiedene andre Abänderungen, je nach der Absicht, als es erforderlich seyn dürfte. Besonders, erwähnt der Verfasser, gehe seine Erfindung vornämlich zu Berichtigung und Bestimmung der Schwere irgend einer Materie oder eines Körpers vermittelst der sich selbst berichtigenden Maschine, zu Bestimmung des Gewichts und zu Erhaltung der Wirkung vermittelst einer Spirallinie, wie bereits angegeben worden, welches auf verschiedene Art bewerkstelliget werden kann. Ferner, erwähnt er, gehe seine Verbesserung auf den Bau der Brücken und flachen Dächer nebst ihrem Apparate, worauf Wägen gewogen werden sollen, und bestehe in Befestigung aller Mittelpünkte an den diagonalen Hebeln in einer Richtung unter rechten Winkeln von den erwähnten Hebeln; wodurch die Entfernungen

der

der Tragpunkte daran um desto genauer bestimmt, und die Wirkung hierdurch zuverläßiger bestimmt werden, als durch die gebräuchlichen Hebel. Zu leichterer und richtigerer Anwendung dieser Maschinen, wenn sie zu schweren Lasten angewendet werden, ohne daß man sich der Brücken und flachen Dächer dieserwegen bedient, hat der Verfasser es für erforderlich gehalten, Mittel zu haben, um große Lasten bis zu einer beträchtlichen Höhe zu heben, was er vermittelst eines Hebels bewirkt, der so eingerichtet ist, daß ein einzeler Mann große Lasten bis zu der erforderlichen Höhe heben kann, um sie sodann an die Maschine selbst anzuhängen.

A Fig. 11. Taf. III. ist der Hebel, welcher auf den Ruhepunkten BB liegt, die vermittelst des Trägers C mit einander verbunden werden, und an dem Hebel vermittelst zweier Stifter hängen, wie man aus dem Durchschnitte sieht.

DD Fig. 12. und 13. sind starke eiserne gezahnte Stangen, in welche die untern Theile der Ruhepunkte BB vermöge der Feder F getrieben werden. Diese eisernen Stangen werden an den aufrechtstehenden Pfosten EE befestiget, die von irgend einer Höhe seyn können, und müssen auf schickliche Träger gesezt werden.

Die Last, welche gehoben werden soll, wird vermittelst einer starken Kette in den Haken G Fig. 11. gehangen; um sie nun zu heben, wird der Hebel auf und abgezogen, so wie man ohngefähr eine Pumpe zieht. Auf diese Art erheben sich dann die Ruhepunkte BB wechselsweise, wo denn vermittelst der Feder, welche die Zähne derselben in die Zähne der Stangen DD drücken, der Hebel nebst den Ruhepunkten so hoch gehoben wird, als es etwa erforderlich seyn dürfte. Macht man nun den Hebel von einer hinreichenden Länge, und bringt Lasten daran an, so kann irgend eine Kraft blos vermittelst der Stärke eines einzigen Mannes erhalten werden.

VII.

VIII.

Herrn Charles Simpkin's Erfindung beträchtlicher Verbesserungen bei allen Arten von Maschinen zum Feuerlöschen; nach dem Patente vom 19ten December 1792.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 41.

Die ganze Erfindung des Verfassers besteht vornämlich darin, daß er die Klappen sowohl aus dem Zilinder, wo vermittelst des Kolben, oder auf irgend eine ähnliche Art, ein leerer Raum gemacht wird, als auch aus dem Luftkessel wegnimmt, und sodann die Klappen in gewisse besondere Behältnisse legt, die zu dieser Absicht allein bestimmt sind, auf welche Art denn man leichter zu allen Klappen gelangen kann, ohne irgend einen andern Theil der Maschine, außer diesen Behältnissen, zu öffnen. Diese Behältnisse für die Klappen machen solchemnach das Eigene der Erfindung aus, wie sie auch irgend in der Maschine angebracht werden dürften. Auch können sie unter irgend einem verlangten Abstande von dem Luftkessel oder den Zilindern bei Feuermaschinen befestiget, oder damit verbunden werden, und so viele Klappen enthalten, als man anbringen kann. Den freien Zugang dazu kann man durch Bleche erhalten, dergleichen man an diese Behältnisse schraubt, oder wie man es sonst am bequemsten finden dürfte, so wie denn ferner diese Behältnisse leicht mit dem Zilinder oder dem Luftkessel durch Röhren verbunden werden können.

Ueber-

Ueberhaupt kann nach dem Verfasser schon eine beträchtliche Verbesserung an solchen Maschinen ohne der erwähnten Behältnisse geschehen, wenn man blos über eine Oefnung, wodurch man zu den Klappen gelangen kann, ein Blech schraubt.

Ferner erwähnt der Verfasser der Anwendung eines eigenen Filtrir-Behältnisses mit besondern Abtheilungen, um die Wirkung der Klappen bei unreinen Flüssigkeiten zu sichern; dieses Filtrirbehältniß wird zwischen die Saugklappen und das Seigetuch an der Saugröhre befestiget, wodurch die Maschine länger im Gange erhalten wird, als es vermöge des gegenwärtig angebrachten Seigetuchs der Fall ist. Der freie Zugang zu diesen Abtheilungen in dem Filtrirbehältnisse kann auf eben die Art erhalten werden, wie in Rücksicht der Klappen erwähnet worden ist. Die Abtheilungen selbst können von einem feinen Gatterwerk, oder von irgend einer andern Substanz seyn, als etwa eine Filtrirung in dem Behältnisse bewirken kann.

IX.

Herrn Josiah Wedgwood Erfindung zu Verzierung der erdenen und Porcellainwaaren mit einer enkaustischen Bronze, nebst einer besondern Art von enkaustischer Mahlerei in verschiedenen Farben, zu Nachahmung der alten Etruskischen und Römischen Waaren; nach dem Patente vom 16ten November 1769.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 41.

Erster Prozeß, oder Zubereitung der Ingredienzien.

Nro. 1. Eine weiße Erde von Ayoren in Nordamerika; man kalzinirt sie bei rothglühender Hitze ohngefähr eine halbe Stunde lang.

Nro. 2. Bronze Pulver. Man löse eine Unze reines Gold in Königswasser auf, schlage es mit Kupfer nieder, wasche das Präcipitat mit heißem Wasser, bis es süß, oder rein von aller Säure ist, trockne es, und lege es zum Gebrauch hin.

Nro. 3. Man nehme zwei Unzen rohes Spießglas und lävigire es, zwei Unzen Zinnasche, und sechs Unzen Bleiweiß; mische alles gehörig mit einander, und kalzinire es in einem Töpferofen nebst der Waare unter dem Nahmen glascream coloured ware.

Nro. 4. Man nehme acht Unzen Goldschmalt, eine Unze gerösteten Borax, vier Unzen Mennige, und eine Unze Salpeter; man mische die Ingredienzien gehörig mit

mit einander, thue sie in einen Schmelztiegel, und feure sie in einen Töpferofen zu Bisquitwaare.

Nro. 5. Man nehme englisches Kupferwasser oder Eisenvitriol, kalzinire es bei einer mäßigen rothglühenden Hitze gegen zwei Stunden lang, wasche es sodann in heißem Wasser, bis es abgesüßt ist, trockne es, und hebe es zum Gebrauch auf.

Nro. 6. Bleiweiß.

Nro. 7. Kalzinirter und geriebener Kies.

Nro. 8. Braunstein.

Nro. 9. Zaffer.

Nro. 10. Bis zur Schwärze kalzinirtes Kupfer.

Zweiter Prozeß, oder Zusammensetzung und Mischung der Farben.

Glänzendes Schwarz. A. drei Unzen von Nro. 8., drei Unzen von Nro. 9., drei Unzen von Nro. 10., eilf Unzen von Nro. 6., sechs Unzen vom Grün F.

Roth. B. Zwei Unzen von Nro. 1., zwei Unzen von Nro. 3., eine Unze von Nro. 5., drei Unzen von Nro. 6.

Orange. C. Zwei Unzen von Nro. 1., vierzehn Unzen von Nro. 3., eine halbe Unze von Nro. 5., vier Unzen von Nro. 6.

Trocken Schwarz. D. Eine Unze von Nro. 4., zwei Unzen von Nro. 8.

Weiß. E. Zwei Unzen von Nro. 1., zwei Unzen von Nro. 6.

Grün. F. Eine Unze von Nro. 1., zwei Unzen von Nro. 3., fünf Unzen von Nro. 4.

Blau. G. Eine Unze von Nro. 1., fünf Unzen von Nro. 4.

Gelb. H. Nro. 3. allein.

Dritter Prozeß, oder Anwendung der enkaustischen Bronze und Farben.

Anwendung der Bronze.

I. Wenn die Gefäße zum Brennen fertig sind, und ehe sie noch ganz trocken geworden, reibe man etwas von dem Pulver Nro. 2. in Terpentinöl, und lege es auf die Gefäße oder Figuren vermittelst eines Schwamms oder Pinsels, um die Bronze auf solche Art nachzuahmen, als man selbst für schicklich hält: dieses Pulver polire man auf dem Gefäße oder auf der Figur, und brenne es in einem solchen Ofen, und bei einem solchen Grade von Hitze, als man für die Waare erforderlich hält; nachdem sie gebrannt ist, polire man die Bronze auf dem Gefäße bis zu einem Grade, als man selbst will, wo der ganze Prozeß beendiget ist.

Ein andres Verfahren, die Bronze anzuwenden, nachdem die Waare biscuit gefeuert worden, weil einige Figuren oder Gefäße zu zart seyn dürften, den Prozeß auszuhalten.

K. Man nehme vier Unzen Nro. 6. und eine Unze Nro. 7. reibe sie gehörig mit einander; so trage man sie schwach mit einem Schwamm oder Pinsel über die Waare, die bronzirt werden soll, und gebe Feuer so lange bis dieses Lager in Fluß kommt, welches in einem Töpferofen geschehen kann. Sodann nehme man das Pulver Nro. 2. und lege es auf das Gefäß, wie bereits angegeben worden; man brenne sodann die Waare nochmals, bis das Pulver feste anhängt, polire u. s. f. es wie vorher.

Anwendung des glänzenden Schwarz auf rothe Gefäße, nach Art der alten Etruskischen Vasen.

L. Man nehme die Farbe A, reibe sie mit Terpentinöl sehr fein, und ziehe damit den Umriß dessen, als man

man auf dem Gefäße haben will; sodann fülle man die leeren Stellen aus, und schattire die Draperie u. s. f. Man brenne das Gefäß in einem Feuer, welches hinreichend ist, um das Schwarz in Fluß zu bringen, wo denn alles beendiget ist.

Ein andres Verfahren, mit der nämlichen Farbe auf Etruskische Art eine verschiedene Wirkung hervorzubringen.

M. Man mahle den Entwurf mit dem Schwarz, was als todte Farbe aufgetragen wird, auf die rothe Biscuitwaare, und beendige ihn mit rothen oder andern Farben, zu welcher Absicht die erwähnten zubereitet werden; auch müssen sie in Terpentinöl abgerieben, und auf den Gefäßen in einer Muffel oder in einem Emailofen eingebrannt werden.

Ein andres Verfahren, auf eine geschwindere Art beinahe die Wirkung des Prozesses L zu erhalten.

N. Man nehme das Roth B, oder das Orange C, und lege den Entwurf damit, als eine todte Farbe, auf schwarze Biscuitgefäße; schattire es mit dem Schwarz D, mit oder ohne Zusaz irgend andrer Farben, und brenne sie auf den Gefäßen ein, wie bereits angewiesen worden ist.

X.

Herrn Daniel Maunsels von Clifton, Esq. horizontale Windmühle nach ganz neuen Grundsätzen, zum Mahlen des Korns, und zu verschiedenen andern Absichten.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 37.

Fig. 1. Taf. II. stellt eine horizontale Windmühle mit zwei horizontalen Maschinen vor, welche an einer senkrechten Axe XXX befestiget sind. Diese Maschinen können entweder gemeinschaftlich, oder auch jede für sich besonders wirken, wenn es erforderlich ist. A ist die obere Maschine, welche 4, 5, 6 oder irgend eine größere Anzahl von horizontalen Aermen oder Hebeln haben kann, deren Länge nach der erforderlichen Kraft eingerichtet werden muß. Gegenwärtige Maschine hat blos vier horizontale Aerme, deren zwei mit B und B bezeichnet worden sind, die übrigen zwei aber fehlen hier vermöge der Lage, unter welcher die Figur vorgestellt worden ist.

C, D, E, F, G, H, I und K bezeichnen die Flügel oder Segel nach ihren verschiedenen Lagen, welche alle doppelt sind, und von schwachen Bretern oder Rahmen gemacht werden können, welche leztere sodann mit Tuch belegt werden, wie es bei den Flügeln einer gewöhnlichen Windmühle der Fall ist. Diese Flügel bewegen sich in den Gewerben oder Zapfen, die hier mit O bezeichnet sind; und da sie von dem Winde nach der Seite geöfnet werden, wo der Stoß entsteht, so bieten sie senkrechte Oberflächen dar; gegen das Zurückschlagen aber wer-

werden sie vermittelst der Latten QQQQ gehindert, welche gegen vier vertikale Stangen stoßen, deren drei mit L, L, L bezeichnet worden, die vierte aber hat nicht angegeben werden können; diese vertikalen Stangen sind an den Enden der Aerme befestiget, auch werden die Flügel noch durch andre Stangen nahe an der Welle angehalten.

Damit nun die obern Flügel C, E, G und I sich nicht zu dichte schließen, dienen die Seile P, P, P, die an den vertikalen Stangen befestiget sind. Die untern Flügel haben ihre völlige Freiheit. M, M, M, und M sind Gewichte, welche nebst vier andern Gewichten, die hier nicht angegeben werden können, an Seilen an der hintern Seite aller Flügel angehangen sind, und hierdurch beinahe ins Gleichgewicht gesezt werden; diese Flügel öffnen sich frei, und erhalten solchergestalt auf der einen Seite die ganze Stärke des Windes, so wie sie herumgedrehet werden, so wie sie ferner leicht an der andern Seite geschlossen werden, um wenig Widerstand zu machen, so wie sie sich dem Winde entgegen bewegen.

N und N stellen zwei von diesen doppelten Flügeln vor; sie können vermittelst Gewerbe geöfnet, oder zum herausschieben gemacht werden, wenn man die Aerme verlängern will, um solchergestalt der Wirkung des Windes größere Oberflächen darzubieten. C und D stellen die Flügel vor, wie sie durch den Wind ausgebreitet werden. E und F sind Flügel, so wie sie sich entgegen bewegen, und verminderte Oberflächen darbieten, die sehr geneigt liegen. G und H sind Flügel, welche dem Windzuge vorbei gegangen, und sich eben öfnen wollen. I und K sind die entfernten Flügel, welche keinen Widerstand geben.

Eine andre Maschine von der nämlichen Beschaffenheit kann an der nämlichen Welle angebracht werden, um

um unterhalb zu wirken, anstatt der untern Maschine. B ist die untere Maschine. R stellt den von dem Winde geöfneten Flügel vor. T, T, T, T und T sind die Flügel, welche von dem Winde geschlossen werden. S ist der obere Theil des Zilinders. U und U ist ein Rahmen für die untere Maschine, worin sie liegt, und in Wirkung gesezt werden kann, so wie es erforderlich ist. V und V ist der obere Theil des Hauses oder Gebäudes.

Fig. 2. ist ein Durchschnitt der untern Maschine. X ist die Welle. A ist ein Zilinder, oder irgend eine andre Figur von regelmäßigen Seiten. B stellt den obern oder untern Boden dieser Maschine vor, welche gegen zwei Fuß über dem Zilinder vorragt; die Höhe und der Durchmesser desselben sind nach der erforderlichen Kraft verhältnißmäßig. Die Linien, welche mit C angegeben worden sind, stellen 12 vertikale Breter vor; sie sind unter gleichen Entfernungen um den Zilinder herum befestiget, und erstrecken sich innerhalb gegen 12 Zoll des Umkreises des obern und untern Bodens desselben: die Anzahl dieser Breter kann übrigens willkührlich vermehrt oder vermindert werden. D stellt einen Flügel vor, welcher geöfnet ist, und auf welchen der Wind wirkt. E, F, F, F und F sind Flügel, welche von dem Winde geschlossen werden. G, G, G und G sind Flügel an der Seite, die dem Winde entgegen steht. Alle diese vorher erwähnten Flügel können von schwachen
Bretern oder als Rahmenwerk gemacht werden, welches sodann mit Tuch überzogen wird. Diese Flügel sind an der Zahl den vertikalen Bretern gleich, und passen genau zwischen dem obern und untern Boden der Maschine, und rund um den Zilinder herum. Sie hängen an Gewerben oder Zäpfen, und stemmen sich, so wie sie von dem Winde geöfnet werden, mit Macht gegen die vertikalen Breter, vermöge welcher sie sich auch nur so weit wie derjenige mit D bezeichnet

bezeichnet öfnen können, so daß der ofne Flügel beinahe mit E, dem unmittelbar folgenden Flügel, einen rechten Winkel macht; auf diese Art wird denn eine perpendikulare Oberfläche dem Winde jederzeit dargeboten. Die Flügel können nur so weit geschlossen werden, daß sie beinahe rechte Winkel mit Linien bilden, die von dem Mittelpunkte bis zu den Punkten der Einhängung gezogen werden, und mit ⊙ bemerkt sind. Vermittelst Seile kann die Bewegung dieser Maschine aufgehalten, und die Flügel gehindert werden, daß sie sich öfnen, welche Seile an den drei näheliegenden Flügeln befestiget worden, wo sie dadurch wie in den Figuren 1, 2, 3 und 4 verbunden werden. Vier Seile gehören zu den zwölf Flügeln, welche denn über Rollen gehen, und längs der Welle herab geführt werden, so daß sie innerhalb der Mühle angezogen oder nachgelassen werden können.

Fig. 3. A. stellt eine andre Maschine vor, die nach den nämlichen Grundsäzen, wie vorher erwähnet worden, gebaut ist, deren Flügel mit 1, 2, 3 und 4 bemerkt sind, die denn vermittelst der Gewichte F, F und F ins Gleichgewichte gesezt, und an Gewerben wie bei G an den vier vertikalen Stangen aufgehangen werden, deren dreie mit B bemerkt worden sind, die vierte aber nicht angegeben werden können. Die Flügel werden gegen den Arm durch den Wind geschlossen, und erhalten solchergestalt die direkte Kraft desselben; damit sie aber leicht geöfnet werden können, werden sie durch andre Stangen, die an jedem Arme befestiget sind, und deren eine mit CC bemerkt worden, gehindert, um zu dichte zu schließen. M und M sind Seile, welche von diesen Stangen an den Flügeln befestiget sind, wodurch sie gehindert werden, sich zu weit zu öfnen, damit der Luftzug von hinterwärts die Geschwindigkeit nicht aufhalte. Die Flügel werden von schwachen Bretern oder von Rahmenwerk mit Tuch über-

überzogen gemacht, und können auch doppelt seyn, um ausgeschoben werden zu können. Die Bewegungen dieser Maschine können aufgehalten werden, wenn man die Flügel dicht an die Stangen vermittelst Seile zieht, welche Seile bis zu dem Ende der Flügel reichen, woselbst sie befestiget sind, indeß sie über Rollen an den Stangen gehen, und längs der Welle innerhalb die Mühle geführt werden, so wie es durch die punktirten Linien bemerkt worden ist.

Fig. 4. ist ein Durchschnitt der bereits Fig. 3. A beschriebenen Maschine. Die Ziffern 5, 6, 7 und 8 bezeichnen die horizontalen Aerme. Die Karaktere sind in den Figuren 4 und 3 gleich, nämlich 1 ist der Flügel, auf welchen der Wind wirkt, und seine ganze Oberfläche darbietet. 2 ist der entfernte Flügel, 3 der nahe Flügel, und 4 der Flügel, welcher sich gegen den Wind bewegt, welche drei leztern sehr wenig Widerstand machen. C, C, C und C sind Stangen, welche verhindern, daß sich die Flügel schließen. M ist das Seil, um zu verhindern, daß sie sich zu weit öfnen.

Fig. 3. B. ist eine Wiederhohlung der obern Maschine, die mit A in Fig. 1. bezeichnet worden, mit den doppelten Flügeln N, N, N und N ausgezogen; diese Flügel können durch daran befestigte Seile zusammengezogen oder erweitert werden, welche denn über Rollen innerhalb der Mühle gehen. Die Länge aller der erwähnten Aerme oder Hebel, und die Dimensionen der Flügel aller bereits beschriebenen Maschinen können nach Verhältniß der erforderlichen Kraft vermehrt oder vermindert werden. O, O ist die Höhe des Gebäudes.

Die erwähnten Grundrisse und Zeichnungen sind nach einem Maaßstabe von 1 Zoll für 3 Fuß. Jede der erwähnten Maschinen kann als eine besondere Windmühle

ge-

gebraucht und angesehen werden, so wie eine Menge solcher Windmühlen oder Maschinen auf einerlei Gegenstand wirksam gemacht werden kann: sie können daher verhältnißmäßig klein gemacht werden, wodurch sie denn leicht behandelt, und die Kraft willkührlich verstärkt oder vermindert werden kann. Die Bewegungen irgend einer der erwähnten Maschinen können aufgehalten oder verzögert werden, welches durch einen Gurt von biegsamen Holze geschehen kann, den man an einen Hebel befestiget, und horizontal gegen ein Rad preßt, das an der Welle angebracht werden kann. Das Gebäude, worauf die erwähnten Windmühlen oder Maschinen angebracht werden können, so wie der innere Bau und Einrichtung eines solchen Hauses macht keinen Theil meiner Erfindung aus, da dies willkührlich, und daher auch nicht weiter berührt worden ist. Zufolge der erwähnten verschiedenen Grundrisse, Zeichnungen und Erklärungen oder Beschreibungen bemerke ich noch, daß nach den erwähnten Grundsätzen, Flügel oder Segel ins Gleichgewichte gebracht, und nach verschiedenen andern Verfahrungsarten an Gewerben und dergleichen, oder auf irgend eine andre Art eingehangen werden können, so daß horizontale Bewegungen erhalten werden, indem man die ganzen Oberflächen der Flügel dem Windstrome an einer Seite aussezt, und den Widerstand der Flügel gegen den Wind an der andern Seite vermindert.

XI.

Herrn James Sadler Erfindung einer Maschine in Rücksicht des Verbrauchs des Dampfes und der Feuerungsmittel bei Dampfmaschinen, und zu Erhaltung einer beträchtlichen Wirkung an Zeit und Kraft.

Repert. of Arts and Manuf. Nr. 39.

Fig. 6. Taf. II. Der in dem Kessel A erzeugte Dampf wird vermittelst des Dampfrohres B in der Welle des sich im Kreis bewegenden Zilinders C C C C geführt, welcher zu dieser Absicht hohl, und mit dem Rohre B vermittelst einer dicht angeschobenen Büchse N verbunden ist, die die Kreisbewegung der Welle ohne Verlust des Dampfes gestattet; hier geht er längs den Aermen des kreisbewegenden Zilinders beinahe bis zu den Enden desselben, wo er auf das eingesprizte kalte Wasser stößt, und solchemnach verdichtet wird. Dieses kalte Wasser wird vermittelst schwacher Röhren O O eingeführt, die mit der Welle M in Verbindung stehen; diese Welle, welche hohl ist, erhebt das Wasser durch eine Oefnung bei L.

Das Wasser fällt dann durch den Boden des Gehäuses D D in die Röhre E, und wird nebst der Luft in die Röhre G durch den Hahn F geführt, wo es ferner, wenn die Klappe H offen ist, in die Röhre I I herabfällt, die in einer Kreisbewegung um das Ende der Röhre G bewegt, und hierdurch durch die Klappen K K ausgeführt wird. Die Luft, welche in dem obern Ende der

Röh-

Röhre gelassen wird, wird denn bei Umdrehung des Hahns F fortgehen; indeß ein gleicher Antheil Wasser ihren Plaz aus dem Behälter P einnimmt. Außerdem wird der Dampf in das Gehäuse D D zugelassen, und indem er in die Aerme des sich im Kreis bewegenden Zilinders eindrängt, daselbst verdichtet, während dem daß der äußere Dampf vermöge seiner Wirkung auf den Arm eine Kreisbewegung erzeugt. Diese Aerme können auch in das Kochgefäß A eingeschlossen werden, wodurch das Gehäuse unnöthig wird.

Fig. 7. ist ein Durchschnitt der Maschine quer durch die Welle des, vorher beschriebenen sich im Kreis bewegenden Zilinders. A A sind zwei kleine Röhren, welche das kalte Wasser zum Einspritzen in die Enden der Zilinderärme bei B B führen, das, wie bereits angegeben worden, in der Röhre E herab durch den Hahn F und die Klappe H in die kreisbewegenden Aerme I I geht, von wo es durch die Klappen K K wie oben ausgeführet wird.

XII.

Herrn Conrad Schwiers und Isaak Blydesteyn Perpetuum mobile; nach dem Patente vom 21ten April 1790.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 39.

A A Taf. II. Fig. 2. sind zwei aufrechtstehende Pfosten, welche vermittelst der Schrauben 1, 2, 3 und unterhalb bei 4, 4, 4, 4 befestiget und mit einander verbunden werden. Zwischen diesen Pfosten liegt das Rad C und der Trieb D, desgleichen die zwei doppelten Triebe D D, über welche leztere die doppelte Kette E E läuft, woran die Kübel F F befestiget sind. Die Kette ist an jeder Seite mit Gliedern und Querstangen gemacht, die der Zahl der Zähne des Rades C an Menge gleich sind. An der nämlichen Welle des Rades C hinter der innern Pfoste A läuft das Rad G, dessen Durchmesser vollkommen doppelt so groß ist, als derjenige des Rads C; der Zapfen des Rads G liegt in der Rückwand H H, der andre Zapfen der nämlichen Welle aber in dem vordern Pfosten A.

Das Rad G ist nahe an dessen Umfange in Kammern getheilt, deren so viele sind, als sich Kübel an der Kette befinden. Diese Kammern werden mit Metallkugeln I, I aus den Kübeln F F vermittelst der Rinne K gefüllt, und diese Kugeln treiben denn vermöge ihrer Schwere das Rad G herum, und heben solchemnach die Kübel F F an einer Seite, indeß sie an der andern unterwärts gehen, und denn von selbst wieder in die Rinne L laufen, wo sie von den Kübeln F F gehoben, und so wie-

wieder in die Rinne K geworfen werden, welches in beständiger Folge hinter einander geschieht, so oft als irgend eine Kammer in dem Rade G an der Rinne K zu ihrer Aufnahme leer ist.

Auf diese Art wird denn die beständige Revolution unterhalten, indem die obere Kugel zu gleicher Zeit aus einem Kübel geworfen wird, indeß die untere Kugel von einem andern wieder aufgenommen wird.

XIII.

Herrn Thomas Clifford's Erfindung eines neuen Verfahrens, Nägel von jeder Art vermittelst Maschinerie zu verfertigen, als noch nie dieserwegen angewendet worden ist; nach dem Patente vom 17ten Jul. 1790.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 40.

Der Grund, worauf diese Erfindung beruhet, und wodurch sie als ganz neu angesehen werden kann, ist, daß die Nägel vermittelst eines Stempels gemacht, oder der Druck derselben in ein oder mehr Stücke von Eisen, Stahl oder anderm Metall geschieht, so wie ferner das Eisen, oder irgend ein andres Metall, woraus Nägel gemacht werden sollen, zu der erforderlichen Form oder Stärke gezogen oder gerollt wird; durch irgend eine Kraft wird es sodann in eine solche Vertiefung oder Würfel gedruckt, um die Nägel entweder vollkommen fertig zu erhalten, oder doch beinahe so, daß zur völligen Vollendung wenig Arbeit mehr übrig bleibt.

Die

Die Behandlung zu Verfertigung der Nägel nach diesem Grundsatze kann auf verschiedene Art geschehen. Die erste, welche ich hier beschreiben will, und die ich für das beste Verfahren halte, ist, daß man sich der Rollen bediene, die von Eisen oder Stahl gemacht, und entweder durch Wasser, Dampf, Wind, Vieh oder durch irgend eine andre Kraft in Bewegung gesezt werden. Ein Paar solcher Rollen müssen von Eisen gemacht werden, welche in Stahl liegen, jede von gleichem Durchmesser, welcher der Länge und Gestalt des Nagels angemessen ist, als man zu verfertigen Willens ist. Jede Rolle muß ein oder mehr Kammräder heben, und die Kammen der einen Rolle müssen in die Kammen der andern greifen, so daß die Rollen genau einerlei Revolution bewirken. Die eine Hälfte des Drucks des Nagels erfolgt denn in einer Rolle, die andre Hälfte in der andern, so daß beide eine Höhle nach der genauen Form des Nagels längshin um oder an dem Umfange der Rollen machen, und so viel Drücke von einerlei Art in den Rollen sich befinden, die hinter einander fort um den Umkreis herum gehen, wo die Spitze des einen Nagels gegen den Kopf des nächsten steht, oder zwei Spitzen und zwei Köpfe gegen einander stehen: überhaupt müssen die Rollen genau und dichte auf einander treffen.

So wird denn eine Stange von Eisen oder anderm Metalle, die nach der erforderlichen Größe gezogen oder gerollt worden, nunmehr erhizt, und in diesem Zustande das Ende davon zwischen die Rollen in die Höhlung gelegt, welche den Nagel bildet. So wie nun die Rollen in Bewegung gesezt worden, wird das Eisen, oder jedes andre Metall durchgehen, und in die Höhlung gepreßt werden, wodurch folglich eine Reihe von Nägeln erhalten wird, die aneinander hängen; sie werden sodann von einander getrennt, welches durch Instrumente als Scheeren,

ren, Meisel und dergl. geschehen kann. Da die Rollen solchergestalt beschaffen sind, daß sie dichte aneinander gehen, wo die Spitze des Nagels gebildet wird, so wird auf diese Art wenig Metall zur Seite des Nagels gequetscht werden, und wenn dies ja zum Theil der Fall seyn dürfte, so kann dies durch Instrumente, als Scheeren, Meisel und dergl. leicht weggenommen werden.

Die nämliche Arbeit kann durch drei, vier und mehr Rollen geschehen, die zu gleicher Zeit in Wirkung gesezt werden, und ein Theil des Drucks des Nagels in jeder oder in verschiedenen Rollen geschehen Ein Paar Rollen können verschiedene Reihen von Würfeln oder Eindrücken von Nägeln haben, welche in dieselben geschnitten worden, so daß verschiedene Reihen von Nägeln erhalten werden; eine Eisenstange, oder dergleichen von irgend einem Metalle, welche in dieselben gelegt worden, wird dann folglich eben so viel Reihen von Nägeln während einer Revolution der Rollen geben.

Auch kann auf ein Paar Rollen der größere Theil der Oberfläche Würfel haben, und dann eine flache Stange, oder ein Stück Eisen, oder andres Metall zwischen die Rollen gelegt werden, sie werden solchemnach durch schwache Eisenplatten mit einander verbunden seyn, oder wie sonst das Metall beschaffen ist, woraus sie bestehen, wo denn jeder Nagel ausgeschnitten oder getrennt werden muß, welches durch verschiedene Instrumente geschehen kann, die zu dieser Absicht eingerichtet sind.

Auch können Nägel nach eben diesem Grundsatze gemacht werden, wenn man sich eines Würfels oder der Eindrücke davon bedient, welche in ein oder mehrere Stücke von Eisen, Stahl oder anderm Metall, es sei flach, rund, oder von kreisförmiger Oberfläche gemacht worden, in welche Vertiefung oder Würfel durch irgend eine

eine mechanische Vorrichtung vermittelst Hebel, Schrauben, Stempel oder auf irgend eine Art sie gedruckt werden.

Ob ich indessen nun wohl genau eine Art des Verfahrens zu Verfertigung der Nägel nach dem Grundsatze meiner Erfindung beschrieben, und in allgemeinen Ausdrücken andre Verfahrungsarten angegeben habe, so giebt es doch eine solche Menge von Abänderungen, welche in Maschinen gemacht werden können, die zu dieser Absicht angewendet werden dürften, und so verschiedene Wege der Bearbeitung, daß ich auf keine der hier beschriebenen Maschinen oder Verfahrungsarten Rücksicht nehme, sondern sie sämmtlich darunter begreife, wodurch Nägel von jeder Art und Gattung nach dem Grundsatze meiner Erfindung gemacht werden können.

XIV.

Herrn Thomas Binns Erfindung einer Maschine oder Apparats zu Wasser-Behältern, die nach selbstthätigem Prinzipe Wasser in ein Becken lassen, und leeren, wobei zugleich ein hinreichender Antheil von Wasser zurückbleibt, ohne daß Jemand Beihülfe und Aufsicht leistet; nach dem Patente vom 15ten März 1793.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 40.

A Fig. 1. Taf. II. ist das Becken oder das Gefäß unter dem Sitze. BB ist die Wasserzisterne, welche in irgend einem Theile des Hauses angebracht werden kann, wo man es am bequemsten hält. C ist ein Gefäß von Blei, Kupfer, oder irgend einem andern schicklichen Metalle oder Materie, welches die Menge des Wassers enthält, als etwa zur Absicht erforderlich ist, keineswegs aber mehr, und der Messer genennt werden kann: oberhalb befindet sich daran eine Klappe bei D, um das Wasser von der Zisterne einzulassen, und an dem Boden bei E eine andre Klappe, um das Wasser heraus zu lassen. Y ist ein Hahn, welcher, zufolge dem als er mehr oder weniger gewendet werden kann, die Länge der Zeit reguliren wird, innerhalb welcher der gegebene Antheil an Wasser durchlaufen, und folgende Wirkungen erzeugen soll.

Der Hahn bei Y wird nicht in der Absicht gewendet, um von der Wasserkammer Gebrauch zu machen, sondern blos so viel gedrehet, als man verlangt, daß das Wasser durchlaufen soll; daß hier ein Hahn befindlich

 ist,

ist, ist allein dieserwegen, daß zu irgend einer Zeit die Zeit bestimmt werden kann, innerhalb welcher, wenn der Behälter gebraucht wird, die fernerhin beschriebene Wirkung erfolgen soll. F F ist der Durchschnitt eines zilindrischen Gefäßes, welches eigentlich die neue Erfindung ausmacht, und ich hier den schiebenden Zubringer nenne, wodurch denn eine der vornehmsten Wirkungen der Maschine erhalten wird. G ist die Seitenansicht des nämlichen Gefäßes, um zu zeigen, wie es in einer Rolle bei H angehangen, und vermittelst eines Gewichts bei I ins Gleichgewicht gesezt wird; beides wird an der Rolle durch Riemen oder durch eine Gliederkette befestiget. Bei X ist ein Grundriß des Zubringers nebst der Rolle und dem Rahmen, worin sie befestiget sind und wirken. Bei K befindet sich eine Klappe am Boden des Zubringers, welche verlaufen zugeht, wie in der beigefügten Vorstellung gesehen werden kann, um aus derselben vermittelst der bleiernen Röhre I I das Wasser herauszulassen, welches es von dem Messer durch die Klappe E erhalten hat. Der Zubringer, wenn er in Bewegung gesezt ist, geht herab bis zum Boden des Rahmen bei L ohngefähr 2 Zoll, und bildet hier eine Klappe, welche verhindert, daß das Wasser nicht in den Rahmen steigen kann, indeß es sich in das Gefäß ergießt. Bei M ist eine Klappe an dem Boden des Gefäßes, wodurch das faule Wasser in die erdene Röhre vor dem Sitze bei N geleitet, und in den gemeinen Abzug geführt wird. O ist eine bleierne Röhre, um das überflüssige Wasser abzuleiten.

Die Ausführung des Prozesses geschieht vermittelst Niedersitzen und Aufstehen von dem Sitze. Ersteres bestimmt die Menge des Wassers aus der Zisterne vermittelst des Fallens des Sitzes von ohngefähr dem vierten Theile eines Zolls; durch den Druck des Hebels bei a zieht denn das andre Ende bei b drei Viertheile zurück,

und

und bewegt den Hebel bei c, welcher horizontal ist, und ferner mit einem vertikalen bei d in Verbindung steht; dieser zieht sodann vermittelst eines Drahts das Ende des Hebels oberhalb der Zisterne am Ende e niederwärts, welcher die Klappe bei D öfnet, die sich am Boden der Zisterne befindet, und diejenige bei E in dem Messer schließt. Der Hebel unterwärts nebst den Klappen u. s. f. sind Theile dieser neuen Erfindung. Bei K befindet sich ein Grundriß, welcher einen Durchschnitt durch den Hals des Gefäßes vorstellt, und zeigt, wie der Hebel q, der an der Klappe befestiget ist, die Hebel bei k und l, die denjenigen bei k und l unterhalb entsprechen, zieht.

Beim Aufstehen von dem Sitze wird die Klappe der Zisterne geschlossen, und diejenige des Messers geöfnet, welche es denn in den Zubringer führt, und macht, daß er mit der Schwere des Wassers, als er erhalten hat, herabsinkt, und so fernerhin in das Gefäß vermittelst des bleiernen Rohrs II geleitet wird. Wenn dieses geschehen ist, so hebt er sich wieder vermittelst des Gewichts bei I, indem die Rolle so eingerichtet ist, daß sie an dem Orte ellipisch sich verlauft, wo der Riemen oder die Kette, an welcher er aufgehangen worden, inne liegt, welches hierdurch seine Kraft oder Schwere in Rücksicht des Zubringers verliert, wenn er sich unterwärts befindet, erlangt aber dieselbe beim vollen Durchmesser wieder, wenn es oberhalb sich befindet, und indem es vermöge der größern Schwere den Hebel bei q zurück zieht, schließt es die Klappe bei M, und hält sie Wässerdichte. Indeß wird das Wasser von dem Zubringer vermittelst der Röhre II in das Gefäß geführt, welches dasselbe rein macht; ein Theil davon bleibt zurück, so wie die Klappe bei M sich schließt, worauf das übrige Wasser in dem Zubringer durch eine kleine Oefnung in der Klappe K herabfällt, und das Gefäß mit der erforderlichen Menge Wasser für den folgenden Fall anfüllt.

XV.

Beschreibung eines verbesserten Pedometers, vom Herrn Lewin Tugwell.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 34.

In der Encyklopädie des Herrn Chambers heißt es unter dem Artikel Perambulator, daß die eigentliche Anwendung dieser Maschine zu Ausmessung der Straßen und großen Entfernungen bestimmt sei, wo große Eile, nicht aber strenge Genauigkeit erforderlich ist. Der Mangel an Genauigkeit, wie jeder leicht sehen kann, entsteht von den zu kleinen Dimensionen des Meßrades desselben, welches bei dessen Anwendung sich zu schnell in die zufälligen Unebenheiten der Oberfläche fügt, daher denn eine Einrichtung immer zu wünschen übrig bleibt, nach welcher ein größeres Rad gebraucht werden könnte, um diesem Fehler abzuhelfen. Dies versuchte seit verschiedenen Jahren Herr Edgeworth, dessen Maschine zu dieser Absicht die einfachste zu seyn scheint, als nur angegeben werden dürfte. Indessen scheint mir aber doch, obschon Einfachheit in der Mechanik ein Kennzeichen des Vorzugs ist, und besonders wenn man noch den erwähnten Fehler bei der alten Maschine, ihre zu große Verwickelung bedenkt, daß er gerade in den entgegengesezten Fehler beinahe durch seine ganze Maschine gefallen sei, und den Nutzen einem ganz unnützen Grade von Einfachheit aufgeopfert habe.

In der Mechanik ist die vorgängige Berichtigung eines Fehlers zur nähern Vervollkommung eben so nöthig als in der Medizin, wenn man für ihre Kur das Dasein einer

einer Krankheit bestimmt; ich habe es daher gewagt, mich dieserwegen zum Theil näher zu erklären, in der Hofnung, daß dies zu mehreren Verbesserungen Anlaß geben könne.

Herr Edgeworth fand es zufolge der erwähnten Einfachheit seines Pedometers nöthig, bei dessen Wirkung nichts mehr zu verlangen, als das Messen der Straßen, Entfernungen u. s. f., allein selbst dazu, wofern nicht vorher die Steine zerbrochen, und die Wege eben gemacht worden, Beispiele, die bei beträchtlicher Länge selten gefunden werden, fand ich nach wirklichen Versuchen dieses Instrument dem keinesweges entsprechend.

In der Probe, welche ich hier angebe, ist nichts unterlassen worden, um dieses Instrument in Stand zu setzen, Straßen überhaupt mit mehr Leichtigkeit, Genauigkeit und Geschwindigkeit zu messen, als es nach irgend einem andern Verfahren der Fall ist, dergleichen ich gesehen, oder davon gehört habe, indeß es zu gleicher Zeit auch eben so gut zum Messen von Ländereien angewendet werden kann. Nach dem gewöhnlichen Verfahren, diese vermittelst der Gunterschen Skale, oder durch irgend eine andre Kette zu messen, ist der Verfolg, in Vergleichung gegen denjenigen mit dem Pedometer, insgemein sehr langsam, und da zu gleicher Zeit die beständige Aufmerksamkeit zweier und mehrer Personen dabei erforderlich ist, so daß eben dadurch das Resultat nicht selten fehlerhaft wird. Derjenige, welcher sich des Pedometers bedient, hat nicht nur keinen Gehülfen nöthig, sondern da er ganz allein ist, so mißt er auch mit größerer Genauigkeit und Geschwindigkeit, als es vermittelst der Kette geschehen kann, und wenn etwa ein sonst unbeschäftigter Gehülfe zufällig zugegen ist, so kann er größtentheils alle Freiheit genießen, indeß die Arbeit vorwärts geht, sich von gleichgültigen Dingen mit ihm zu unterhalten.

Der Gedanke der Landvermessung auf diese Art entstand durch ein Beispiel, welches vielleicht nicht selten vorkommt. Es sollte nämlich eines Arbeiters Tagewerk gemessen werden, niemand aber war gegenwärtig, die Kette zu führen, wie man insgemein sagt, als der Arbeiter selbst; nachdem das Land gemessen worden, und er das Geld erhalten, gieng er in ein Bierhaus, betrank sich, und brüstete sich, daß er seinen Herrn dadurch hintergangen, daß er die Kette verkürzt, indem er vorwärts einige Glieder eingeschlagen habe.

A Fig. 10. Taf. III. ist die Nabe des Pedometers, BBB u. s. zwölf Speichen, wovon ein Ende in der Nabe eingelassen, das andre aber vermittelst einer Schraube an den äußern Ring oder an die Peripherie des Rads befestiget wird. C ist die Peripherie, oder ein eiserner Ring, welcher 16½ Fuß im Umkreise hält und nach Gunters Verfahren eingerichtet und in 25 gleiche Theile getheilt ist, die den Gliedern seiner Kette zum Landvermessen u. s. f. entsprechen. DDD u. s. sind zwölf kleine Platten, welche die Speichen bemerken, jede enthält zwei Glieder der erwähnten Kette. Die zwölfte Speiche ist am Fuße derselben eingetheilt, um in das 25ste Glied zu greifen. E ist eine eiserne Welle, oder eine Schraube mit 320 Gängen, welche auf einem gestochenen Zeiger an einer Seite desselben bemerkt werden: bei der Anwendung wird sie feste in die Nabe des Rads geschraubt, und in der Ausführung geht sie damit herum. F ist eine Alidade oder Stylus und besteht in einer sich ausdehnenden Schraubenmutter, welche um die Welle liegt, und sich längs derselben fortschraubt, so wie leztere nebst dem Rade umgetrieben wird; und da jede Revolution des Rads, so wie es auf der Oberfläche hinrollt, genau 16½ Fuß lang mißt, folglich 4 Umgänge eine Kette betragen, so bestimmt dann der Stylus, indem er herabfällt, und sich fortschiebt, die Länge des

Wegs,

Wegs, worüber hingegangen worden, auf dem Zeiger der Welle E in Ketten und Polen, und auf der Peripherie in einzelen Gliedern. G ist eine kleine Stellschraube, vermöge deren Nachlassen der Stylus sogleich zurück gegen den Anfang des Zeigers gestellt werden kann, nachdem beim Landvermessen die gegebene Linie in Ketten, Polen u. s. f. bestimmt worden ist. H ist ein Kreuz mit Dioptern, um beim Landvermessen die Perpendikularen zu bestimmen. Es befindet sich an dem Ende der Welle, und kann vermittelst eines Drucks mit dem Finger sogleich weggenommen werden. Auch dient es, indem das untere Ende des Stylus F zugleich in den Träger greift, daß der Stylus von irgend einem Zufalle mit der Welle sich nicht mit herum bewegen kann, so wie diese herumgeht, welches vorher Statt fand, und solchemnach die Rechnung fehlerhaft machte, ehe man es angebracht hatte. Da nun die 320 Theilungen, welche auf dem Index der Welle als Pole angegeben sind, genau eine Meile betragen, so wird alsdenn der Stylus F, nachdem er darüber hingegangen, sich nicht weiter fortschrauben, welches man leicht gewahr wird, weil alsdenn der Träger anstreift, in welchem Falle denn die Schraube G gewendet, und der Stylus F zu Anfange des Index blos zurückgeschoben werden darf.

Da der Träger des Kreuzes in fünf Theile zugleich mit getheilt ist, so kann er als Maaßstab bei kleinen Entfernungen angewendet werden, wo man mit dem Rade selbst nicht messen kann.

XVI.
Herrn John Daniel Belfour von Esineur in Dännemark neu erfundene Maschine zu Verfertigung der Taue und Stricke; nach dem den 16. März 1793. ertheilten Patente.

Repert. of Arts and Manuf. Nro. 9.

Zur vollkommnen Einsicht sind die Größe und die Dimensionen der Maschinen und ihre Bestandtheile, als hier angegeben worden sind, sämmtlich von denjenigen genommen worden, deren ich mich selbst bedienet habe, wornach denn die beigefügten Zeichnungen entworfen worden sind, ohnerachtet übrigens dergleichen Maschinen von verschiedner Größe gemacht werden können, wenn es erforderlich seyn dürfte. Die Wirkung, als vermittelst dieser Maschine zur Absicht gewesen, und von mir erfunden worden ist, ist die Vervollkommung der Manufaktur für Taue und Stricke, um alles Garn, was zu Verfertigung derselben gebraucht wird, so anzuwenden, daß es seinen erforderlichen und gleichmäßigen Antheil an Stärke gewähre. Wesentlich erforderlich ist es, daß jedes Garn zur Zeit, wenn es zu Stricken gedreht wird, gespannt erhalten werde, um zu verhindern, daß es nicht innerhalb der Duchte gequetscht oder gefaltet werde, wie es gewöhnlicher Weise der Fall ist, wenn Stricke auf die alte Art gemacht werden. Um sie nun solchergestalt während der Bearbeitung, welche diese Maschinerie zur Absicht hat, gespannt zu erhalten, muß alles Garn auf einen besondern Knaul oder Haspel gewunden werden, welche so eingerichtet ist, daß das darauf gewundene Garn nicht eher los wird, als bis es wäh-

rend dem Zwirnen abgenommen wird, um die Duchte im gehörigen Verhältnisse zu machen. Dies ist die Absicht, welche vermittelst der ganzen Maschinerie erhalten werden soll, deren hier gedacht wird, und wo alle übrige Theile auf die große Maschine Bezug haben, die in der beigefügten Zeichnung vorgestellt, und durch den Buchstaben A Fig. 1. und 5. Taf. III. bemerkt worden ist, welcher Buchstabe sich an dem obern Balken des großen Rahmen der Maschine befindet.

Ein großer Theil der Wirkung, welche hervorgebracht werden soll, besteht in dem regelmäßigen Aufwinden des Garns auf die Haspeln, zu welcher Absicht denn ein beträchtlicher Theil der Maschinerie, welche in der Folge beschrieben werden soll, noch insbesondere gehört, weil wenn die Garne so auf die Haspeln gewunden werden, diese Haspeln die Garne auf die große Maschine A bringen, welche stille steht.

Diese Maschine oder dieser Rahmen enthält die Haspeln, die mit B bemerkt worden, auf deren eine ein Theil jedes Seilgarns gewunden wird, indeß die andern Enden dieses Garns an die Kurbel befestiget werden, welche die Duchten zwirnt. Dieser Rahmen kann übrigens größer oder kleiner gemacht werden, je nachdem die Menge der Haspeln ist, welche in denselben gelegt werden sollen, und von dem Gutbefinden des Manufakturisten abhängt, so wie sie sich nach der Stärke des Seils richtet, welches gemacht werden soll, da jedes Seilgarn einen eigenen Haspel für sich haben muß. Ich habe es bei Verfertigung einer Duchte von 22 Zoll Ankertau nöthig gefunden, den Rahmen sehr stark von Eichenholz 6 Zoll im Quadrat zu machen, um im Stande zu seyn, der großen Kraft zu widerstehen, welche während dem Zwirnen einer solchen Duchte Statt findet. Um den Rahmen bequem bewegen zu können, müssen vier Rollen an-

 gebracht

gebracht werden, zwei unter jeder Seite des Bodens des Rahmen, um sich darauf zu bewegen; diese Rollen können von Holz oder Metall gemacht werden, und müssen an Größe und Stärke den Dimensionen des Rahmen selbst verhältnißmäßig seyn. An den vordern Theil dieses Rahmen wird, wie man aus der Zeichnung sieht, ein Gatterwerk oder Rost von Holz und Eisen gesezt, welches mit C bemerkt worden, und sich von Seite zu Seite auf zwei Rollen D bewegt, die in dem untern Theile des großen Rahmen A sich befinden; oberhalb wird das Gatterwerk von zwei Rollen geführt, welche gleichfalls mit D bemerkt worden sind, und in dem obern Theile des großen Rahmen A sich befinden. Der Gebrauch dieses Gatterwerks ist, die Garne auf die einzelen Haspeln zu führen, worauf sie gewunden werden sollen, und zu verhindern, daß die Garne nicht zwischen die Haspeln kommen, desgleichen um die Haspeln gehörig von Seite zu Seite zu füllen. Um diese Wirkungen zu erhalten, wird dieses Gatterwerk vermöge eines großen Rades vor- und rückwärts geführt, welches sich auf der rechten Seite des großen Rahmen A befindet, wenn eine Person mit seinem Rücken gegen den Rahmen steht, welches Rad mit E bemerkt worden ist.

Dieses Rad ist von einer besondern Bauart, und kann von Messing, Eisen, oder irgend einem harten Metalle gemacht werden, wie ich in der Folge näher beschreiben werde. Es wird von einer der Spindeln gedreht, worauf die Haspeln sind; in dem Modelle, nach welchem die beygefügte Zeichnung genommen worden, wird das Rad von der siebenten Spindel von dem Boden an gedreht, die mit F bemerkt worden, welche Spindel gleichfalls von der allgemeinen Kurbel, welche während dem zugleich alle, oder so viele Spindeln dreht, deren ich weiter hin erwähnen werde, als der Manufak-

triste in Bewegung setzen will, oder als je nach der Dicke des Seils erforderlich sind, welches gemacht werden soll.

Die Menge der Haspeln, deren ich mich bei Verfertigung einer Duchte, oder des neunten Theils eines 22 Zoll Ankertaues bedient habe, ist 297 gewesen, welche ich in den großen Rahmen A auf 11 Spindeln legte, deren jede 27 Haspeln enthielt, so daß die Höhe des großen Rahmen A, wenn er solchergestalt 297 Haspeln enthielt, 7 Fuß 6 Zoll, und die Breite 11 Fuß beträgt: wo eine größere Anzahl Spindeln gebraucht werden, muß denn folglich die Größe des Rahmen nach Verhältniß vermehrt werden.

Die Spindeln, worauf die Haspeln befestiget werden, (viere von solchen Spindeln sind mit H bemerkt) werden von runden Eisenstangen 1¼ Zoll im Durchmesser gemacht, deren Länge sich nach der Größe des großen Rahmen A richtet. Sie liegen an dem entferntesten Ende oder rechter Hand in dem großen Rahmen A, und gehen durch den Rahmen an dem andern Ende oder linker Hand, wenn man rechnet, wie bereits erwähnet worden, in eine Platte von Eisen, wie in der Zeichnung angegeben, und mit I bemerkt worden ist. An jeder Spindel ist eine kleine Kurbel befestiget, die mit K bezeichnet ist, welche dient, um die Spindeln herum zu drehen, so wie denn auf diese Art zugleich die Haspeln gedrehet werden, worauf die Garne gewunden werden. Diese Spindeln müssen von Eisen gemacht werden, allein die Haspeln, worauf die Garne gewunden werden, können von Holz, Eisen, Messing oder einem andern Metalle seyn, am besten und dauerhaftesten aber habe ich sie gefunden, wenn sie auf folgende Art gemacht werden: die Röhre der Haspel muß von Holz gedreht werden, und beträgt in der Länge 4 Zoll, und im Durchmesser 3 Zoll; in der Mitte wird

sie

sie hinreichend weit ausgebohrt, daß die Spindeln, die mit F bemerkt worden, hindurch gehen können, so daß der Haspel sich auf der Spindel leicht herum drehen läßt; an jedem Ende der Röhre der Haspel, um die beiden Enden jedes Haspels zu machen, wird eine Eisenplatte befestiget, die ohngefähr den achten Theil eines Zolls stark ist, und 6 Zoll im Durchmesser hält, so daß die Höhe der Enden der Haspeln 6 Zoll beträgt.

Damit nun die Haspeln, nachdem eine hinreichende Menge Garn darauf gewunden worden, auf ihren eigenen Spindeln bleiben können, so daß sie weder zu feste sitzen, noch sich zu leichte bewegen, habe ich jeder Haspel vier Federn gegeben, die mit L Fig. 2. bezeichnet worden; sie müssen von Eisen oder Stahl gemacht werden, ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll lang, $\frac{1}{4}$ eines Zolls breit und $\frac{1}{8}$ eines Zolls in der Mitte stark seyn, werden aber gegen jedes Ende zu schmäler: zwei dieser Federn sind an jedem Ende der Röhre der erwähnten Haspel auf der innern Seite befestiget; das eine Ende einer jeden Feder ist in der Röhre des Haspels befestiget, das andre Ende aber ist beweglich, und wird von einer Schraube M gestellt, welche, wenn sie rechter Hand gedreht wird, die beiden Enden schließt, und hierdurch die Haspel fester an die Spindel andrückt, welche, wenn sie rückwärts gedreht wird, die beiden Enden öfnet, und hierdurch der Haspel die Freiheit gestattet, sich frei herum zu wenden; eine Vorstellung der innern Seite des einen Endes eines Haspels befindet sich unter den beigefügten Zeichnungen.

In einer Entfernung von 4 Zoll von dem Ende rechter Hand jeder Spindel, wenn man wie bereits angegeben worden, rechnet, und 9 Zoll linker Hand, befindet sich auf jeder Spindel eine Schraubenmutter, um alle Haspeln auf ihren Spindeln feste aneinander zu schrauben, oder ihnen mehr Freiheit zu gestatten, desgleichen um die Haspeln an ihren gehörigen Orten zu erhalten;

für

für diese Schraubenmuttern befindet sich an jedem Ende einer jeden Spindel eine Schraube, in welche die Mutter genau paßt. Die Muttern sind mit dem Buchstaben O bemerkt, und können von Eisen, Messing, oder einem andern harten Metalle gemacht werden, ich habe aber gefunden, daß diejenigen von Messing am besten sind; sie müssen die Gestalt eines X haben, und sind gegen 4 Zoll im Durchmesser, so daß sie von der Hand bewegt werden können, ohne einen Schlüssel oder ein andres Werkzeug dieserwegen nöthig zu haben.

Um zu verhindern, daß sich die Spindeln biegen, oder brechen, oder auf andre Art während der Bearbeitung des Zwirnens der Duchte nachgeben, habe ich den Querbalken P eingelegt, welcher senkrecht, und so weit als möglich in der Mitte des großen Rahmen A stehen, und in dem obern und untern Theile des großen Rahmen A befestiget werden muß. In diesem Balken sind unter den erforderlichen Entfernungen Löcher gebohrt, die hinreichend groß seyn müssen, so daß jede Spindel durchgehen kann, welcher Balken noch besser von Eisen gemacht werden, und gegen 3 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll stark seyn kann, und mit den Enden, so weit es seyn kann, in der Mitte der Maschine eingelegt wird; seine Höhe hängt ganz von der Höhe des großen Rahmen A ab. Er wird ober- und unterhalb des großen Rahmen mit Nägeln oder Schrauben, oder auf irgend eine Art befestiget, als der Manufakturiste es thunlich glaubt, um hinreichende Festigkeit zu gewähren.

Um zu verhindern, daß die Räder einander drehen, muß zwischen jede zwei Haspeln auf der Spindel ein rundes Stück Messing eingelegt werden, welches so groß durchbohrt worden ist, daß es frei an die Spindel geht, ohne davon gedrängt zu werden, und hält ohngefähr 3 Zoll im Durchmesser, $\frac{1}{8}$ eines Zolls stark an dem Theile, welcher der Spindel am nächsten ist, und verjüngt sich allmäh-

allmählich bis zu $\frac{1}{2}$ Zoll stark an den äußern Enden; dieser Theil kann von Eisen, oder irgend einem andern harten Metall gemacht werden, indessen aber glaube ich, daß Messing der Absicht am besten entsprechen dürfte.

Die Kurbeln, welche mit dem Buchstaben K bemerkt worden sind, und die an denjenigen Enden der Spindeln befestiget werden, welche durch den großen Rahmen A hervortreten, um die Spindeln herum zu drehen, werden von Eisen gemacht, und sind ohngefähr 10 Zoll lang, und etwas auswärts gekrümmt, damit sie gegen einander gehen; auch kann jede Kurbel besonders, oder auch alle zusammen vermittelst der eisernen Platte I gedreht werden, durch welche Platte Löcher gebohrt worden sind, die hinreichend groß sind, um das Ende einer jeden Kurbel einlegen zu können, welche Platte denn willkührlich weggenommen, oder eingelegt werden kann, wenn man die Schrauben wegnimmt, welche sie daran befestiget halten, und von Eisen oder einem andern harten Metalle gemacht werden können. Die Kurbeln K müssen ohngefähr $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser halten, und können entweder rund oder viereckig gemacht werden; allein an demjenigen Ende des Handgriffs oder der Kurbel, wo die Spindel eingelegt wird, wird ein viereckiges oder ein ähnliches Loch gemacht, wodurch die Spindel geht, welche sodann vermittelst eines Stifts oder einer Schraube befestiget, oder selbst vernietet werden kann. Die Platte I, wodurch die Enden aller kleinen Kurbeln K gehen, müssen von Eisen gemacht werden, und ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, und $\frac{1}{4}$ Zoll stark seyn; ihre Länge hängt von der Menge der Spindeln ab, welche dadurch herum gedrehet werden: diese kleinern Kurbeln, die mit K bemerkt worden, können die Gestalt der Kurbel einer Korn- oder Kaffeemühle haben.

Die Größe des Rahmen, worin das Gatterwerk von Holz und Eisen befestiget, und mit C bemerkt worden, hängt ganz von der Größe des großen Rahmen A ab; er muß vollkommen senkrecht stehen, und seine Breite und Höhe muß geringer seyn, als die Breite und Höhe des Rahmen A, weil er sich vor- und rückwärts in dem vordern Theile des Rahmen A bewegen muß, auch muß er um die Länge eines Haspels weniger breit seyn, als die Breite der innern Seite, oder die Oefnung des Rahmen A, so wie er auch niedriger seyn muß als die Oefnung in der Höhe des Rahmen A, um solchergestalt frei auf und unter den bereits beschriebenen vier Rollen sich bewegen zu können. Der Rahmen des Gatterwerks C muß von Eichenholze gemacht werden, ohngefähr 3 Zoll im Quadrat; von oberhalb bis herab zum Boden dieses Rahmen müssen in senkrechter Richtung so viele aufrechte Eisenstangen befestiget werden, als es Haspeln auf jeder Spindel giebt. Diese aufrechten Stangen sind mit Q bemerkt, und müssen ohngefähr 3 Zoll von einander entfernt stehen; sie müssen gegen 1 Zoll breit und ¼ Zoll stark seyn, und stehen mit ihren flachen Seiten gegen die Haspeln, wo sie in den Rahmen C vermittelst Nägel oder Schrauben befestiget werden; durch diese Stangen müssen so viele Löcher gebohrt werden, die jeder Stange verhältnißmäßig sind, als die ganze Menge der Haspeln an der Maschine beträgt; der untere Theil dieser Löcher muß mit dem obern Theile der Röhre des Haspels eben seyn, und so groß in der Höhe, als die Seiten der Haspeln von dem obern Theile der Röhre bis zum Rande der Platte am Ende der Haspel sind, in der Breite aber, daß ein gewöhnliches Seilgarn mit einem rohen Knoten daran durchgehen kann.

Um diese Stangen an ihren gehörigen Orten zu erhalten, ist es erforderlich, zwei oder mehrere Kreuzstangen

gen von Holz oder Metall, die mit R bemerkt worden sind, zu haben, die nach Verhältniß der Größe der Maschine stärker oder schwächer gemacht werden können; ich habe sie hinreichend stark gefunden, wenn sie von Eichenholze 3 Zoll in Quadrat gemacht wurden.

Die Rollen D, worauf der Rahmen oder das Gatterwerk C sich unterhalb bewegt, und die ihn an dem gehörigen Orte oberhalb halten, können von Holz oder Metall gemacht werden, und müssen auf Stiften in dem großen Rahmen A laufen, weswegen in der Mitte Einschnitte gemacht worden, welche an den obern und untern Theil des Rahmen C passen; an der Seite rechter Hand des erwähnten Rahmen ist ein Verbindungseisen befestiget, welches mit S bemerkt worden, um dem Rahmen C die Bewegung mitzutheilen, die er von dem Rade E erhält; dieses Eisen S muß an den Rahmen des Gatterwerks C ohngefähr ein Drittheil der Höhe von dem Boden auf der Seite rechter Hand befestiget werden, um es mit dem Rade E zu verbinden. Die Länge des Eisens S von der Seite des Rahmen C, woran es befestiget ist, muß ohngefähr 12 Zoll betragen, und 1 Zoll im Quadrat, und hat an der Rückseite desselben gegen das Rad E zwei vorragende Aerme ohngefähr 3 Zoll lang, einen am Ende, den andern nahe in der Mitte; auf diese zwei Aerme wirken die Seitenplatten T, welche an dem großen Rade E befestiget sind, so wie das Rad E herum geht, wodurch denn das Gatterwerk die erforderliche Bewegung erhält, um den Rahmen C von der Rechten zur Linken, und wieder zurück zu schieben, um die Haspeln gleichmäßig mit Garn zu füllen, wie bereits erwähnet worden ist.

Die Platten, welche mit T bezeichnet worden, und an jeder Seite des großen Rades E sind, müssen von Eisen oder Stahl gemacht, und an dem großen Rade E ohnge-

ohngefähr ein Zoll innerhalb dessen Umkreis befestiget werden; ihre Dicke muß gegen einen halben Zoll betragen, ihre Breite, am breitesten Theile von der Länge des Körpers einer Haspel gleich seyn, worauf die Garne gewunden werden, und allmählich gegen ein Ende zugehen, bis sie mit der Oberfläche des großen Rades E eben werden, worauf sie befestiget worden; ihre Länge hängt von der Größe des großen Rades E ab, welches nach der Größe der Maschine eingerichtet werden muß. An einer Maschine, welche eine Menge von Haspeln enthält, die im Stande ist, eine Duchte zu einem Ankertaue von 22 Zoll zu machen, muß das große Rad 2 Fuß im Durchmesser halten, und gegen einen halben Zoll stark seyn, welches Rad denn von Eisen seyn muß, und kann auf dessen Umkreise entweder offen oder dichte seyn; es erhält unter gehörigen Entfernungen Zähne, welche in diejenigen eingreifen, die am Ende der siebenten Spindel, vom Boden an gerechnet, sich befinden, welche denn, wie bereits erwähnet worden, durch das Ende des Rahmen A vorragt, um auf das große Rad E zu wirken, so daß es eine Bewegung erhalten kann, die hinreichend ist, daß das Gatterwerk C von einer Seite zur andern durch einen Raum sich bewege, welcher der Stärke eines gemeinen Seilgarns gleich ist, während dem die Haspeln, worauf die Garne gewunden worden, einmal herumgehen; auf diese Art können denn die Haspeln gehörig angefüllt werden, und die Haspeln haben folglich nicht nöthig, größer zu seyn, als eine Menge Garn zu halten, welches gezwirnt wird, während dem die erste Duchte eines Seils gemacht wird; man nehme z. B. bei dem gewöhnlichen Verfahren, Seile zu machen, an, daß der sechste Theil der Garne bei der Verfertigung der ersten Duchte gezwirnt werde, (nämlich Garne von 180 Faden lang), so müssen alsdenn auf dieser Maschine 30 Faden eines jeden Garns aufgewunden werden, so daß (anstatt

daß

daß ein Schieber sich vorwärts bewegt, wie es bei dem gewöhnlichen Verfahren der Fall ist, so wie die Duchte gezwirnt wird) diese Maschine befestiget wird, und so wie die Duchte von den entgegengesezten Enden der Garne gezwirnt wird, jede Haspel sich herum bewegt, und das Garn langsamer oder geschwinder giebt, je nachdem der Kreis beschaffen ist, den jedes Garn in der Duchte einnimmt; hierdurch wird vermöge der Menge, die auf den Haspeln dieser Garne gelassen werden, was in den innern Theilen der Duchte liegt, ein großer Gewinn am Garne gefunden werden.

Ein Seil, welches solchergestalt verfertiget worden, wird, da jedes Garn stramm von einem Ende der Duchte bis zum andern während dem Zwirnen erhalten wird, nicht nur einen beträchtlichen Grad von beigängiger Stärke erhalten, sondern wird sich auch weniger ausdehnen, so wie es ferner zu gleicher Zeit wegen seiner Kompaktheit das Wasser besser aushalten wird, als ein Seil, welches nach der gewöhnlichen Art verfertiget worden, und besonders da keine Duchte vor der andern nachgiebt; zufolge Versuche, welche ich angestellt habe, erhalten alle Stricke von einer Dicke von 2 Zoll mehr als den vierten Theil beigängiger Stärke vermittelst dieses Prozesses, welche Stärke wächst, so wie die Seile stärker gemacht werden, so daß ich glaube, daß ein Ankertau von 12 Zoll, welches nach dieser Art gemacht worden, allen Absichten eines andern von 15 Zoll völlig entsprechen werde, welches nach der gewöhnlichen Art gemacht worden, den Ersaz an den Materialien ungerechnet.

Das Rad E, dessen so oft erwähnet worden, liegt an der Seite des großen Rahmen A, an einem runden Polster oder Spindel von Eisen, welche mit V bemerkt worden, ohngefähr 8 Zoll lang und 1 Zoll im Durchmesser, auf welchem Polster oder Spindel das Rad sich herum dreht; um sich des Rades E zu bedienen, daß es

das

das Gatterwerk C von einer Seite zur andern bewege, (im Fall, daß die siebente Spindel bräche, oder nicht gebraucht würde) kann an dem äußern Ende der Röhre oder Nabe des Rads E eine Kurbel angebracht werden, um es zu drehen, ohne daß die Zähne an dem vorragenden Theile der siebenten Spindel einzugreifen nöthig haben. Hinterwärts zur Seite linker Hand des großen Rahmen A, wodurch die Enden jeder Spindel kommen, ist es erforderlich, einen Haken oder Vorstecker zu haben, um jede Kurbel anzuhalten, nachdem eine hinreichende Menge Garn auf die Haspeln gewunden worden, so daß die Spindeln unbeweglich bleiben, während dem die Duchten gezwirnt werden, indeß das Haspelwerk vollkommen frei, und von einander unabhängig um die Spindel ist. Auch ist es nöthig, an jede Haspel ein Stück Leinwand oder Leder zu befestigen, welches an beiden Enden angezogen seyn muß, und durch die Löcher des Gatterwerks in den aufrechten Pfeilern Q gesteckt wird, um die Garne daselbst fest zu halten; diese Leinwand oder Leder muß von einer solchen Länge seyn, als bequem erreicht werden kann, (nämlich von 2 bis 3 Fuß;) und um sie jederzeit zur Hand zu haben, nachdem das übrige Garn davon genommen worden, kann ein Pflock, oder ein Stück Holz durch diejenigen Schlitze gesteckt werden, um zu verhindern, daß sie nicht durch das Gatterwerk gezogen werden, und hierdurch Unordnungen unter den Haspeln entstehe. An den hintern Enden der untern Theile des großen Rahmen A müssen Streben angebracht werden, um ihn feste zu halten, und zu verhindern, daß er sich während der Bearbeitung des Zwirnens der Duchten vorwärts bewege; und sollte man es für erforderlich halten, um die Spindeln desto besser zu sichern, so kann man sich mehrer aufrecht stehender Balken B bedienen; ist dies erforderlich, so werden alsdenn aber auch eine verhältnißmäßig größere Anzahl von Schraubenmuttern O

erfor-

erforderlich seyn, um die Lage der Haspeln auf den Spindeln zu reguliren.

Dies ist die Erklärung der Bauart und der Wirkungen der vornehmsten Theile der Maschinerie, welcher man sich hiebei bedient; folgendes enthält die einzelen Theile derselben, als nach meinem Entwurfe erforderlich sind, um das Ganze zu vollenden.

Die Maschine, welche ich die Trennmaschine nenne, Taf. III. Fig. 6. und 7. hat die Absicht, alles Garn frei und getrennt von einander zu erhalten, während dem die Duchten gezwirnt werden; dieser Trennmaschinen können für jede 15 oder 20 Faden Garn, die gezwirnt werden sollen, eine seyn, je nachdem der Manufakturiste es nothwendig findet. Sie steht frei, um wenn es erforderlich ist, bequem bewegt werden zu können, so wie denn ihre Grösse von der Grösse der grossen Maschine A abhängen muß; allein für die Duchte eines 22 Zoll Ankertaues finde ich es für erforderlich, daß deren Breite 3 Fuß, und ihre Höhe 4 Fuß 6 Zoll betrage. Die Seitenpfosten, die mit a bemerkt worden, können von Holz gemacht werden, und 4 Zoll breit, und 2 Zoll stark seyn; das übrige des Rahmens steht in dem gehörigen Verhältnisse. An der innern Seite beider Seitenpfosten a muß eine Fuge, 2 Zoll breit und ¾ eines Zolls tief seyn, die von oberhalb bis gegen 2 Zoll vom Boden der Pfoste geht, um den Rahmen b einzulegen, welcher sich auf und abschieben muß, wenn man es für erforderlich hält; auch können die zwei Pfosten a, wenn man es für schicklich hält, um ihre halbe Höhe von dem Boden vermittelst eines Gewerbes verbunden werden, so daß sie außerhalb herabfallen, um für den Gang des Seils mehr Raum zu erhalten; wenn man sich ihrer bedient, so können alsdenn diese Seiten vermittelst eines kleinen Haken, Nagels oder Stifts an jeder Seite befestiget werden. Der Rahmen

men b muß so gemacht werden, daß er in die Fuge an der Pfoste a paßt, und dessen halbe Höhe habe; in den Boden dieses Rahmen müssen Stangen von Holz oder Metall, die mit c bemerkt worden, eingelegt und befestiget werden, allein ich ziehe das Holz vor, weil es leichter ist.

Jede dieser Stangen muß so hoch seyn als der Rahmen b, und ohngefähr 1 Zoll im Quadrat halten, indem ein Raum zwischen jeder ohngefähr ¼ eines Zolls ist. Der Rahmen b muß oben, wie die Zähne eines Kamms offen seyn, um die Garne bequem einzulegen; um dies zu erleichtern, müssen an einer Seite der Stangen so viele kleine Nägel seyn, die von rundem Eisendraht gemacht werden, und ohngefähr den achten Theil eines Zolls im Durchmesser halten, die mit d bemerkt worden, als Spindeln in der großen Maschine A sind, so daß jedes Garn von einander getrennt werden kann; diese Nägel werden durch Löcher gesteckt, die in den drei aufrechtstehenden Theilen des Rahmen b gebohrt, und mit e bemerkt worden sind. Am Ende eines jeden Nagels muß ein kleiner Knopf seyn, und auf den Nägeln unmittelbar innerhalb ihrer Knöpfe muß eine Platte f mit so vielen Löchern in derselben gelegt werden, als es Nägel giebt, durch welche Löcher die Nägel gehen, welche Platte am besten von Eisen gemacht wird; sie muß so lang seyn, daß sie die Enden jedes Nagels aufnimmt, und von hinreichender Stärke, um die Nägel zu tragen, da sie alle auf einmal ausgezogen werden, wenn es erforderlich ist; auf welcher Platte ferner Handgriffe angebracht werden können, die für eines Mannes Hand groß genug sind, um die Platte und die Nägel alle auf einmal herauszuziehen. Diese Nägel müssen in gleichen Entfernungen nach der Größe des Rahmen seyn, da sie die Absicht haben, die Garne zu halten, damit sie nicht her-

herabfallen, oder sich unter einander verwirren; wenn sie unter einer Entfernung von 1 Zoll sich befinden, so wird man finden, daß dies hinreichend sei, um Verwirrung zu vermeiden. Die Ursache, warum diese Nägel so locker erhalten werden müssen, geschieht wegen ihrer Losmachung; ehe z. B. der Seiler zu arbeiten anfängt, müssen alle Nägel aus der Maschine herausgezogen werden, und da die Männer oder Knaben, deren man sich bedient, das Garn längst hinführen, so müssen sie die Garne zwischen die Stangen c einlegen; so bald nun als ein Garn zwischen jede Stange gelegt wird, muß der unterste Nagel an seinen Ort gelegt werden, worauf die nächste Reihe von Garn eingelegt wird, sodann der zweite Nagel, und so fort, bis die ganze Menge von den erforderlichen Garnen eingelegt worden.

Der Gebrauch der Platte f ist folgender; wenn das Zwirnen der Duchte angefangen wird, und die Lehre (ein Instrument beim Zwirnen, dessen Beschaffenheit und Gebrauch nachher näher erklärt werden soll) sich der Maschine nähert Fig. 6. so zieht ein Arbeiter alle Nägel auf einmal heraus, wodurch alsdenn die Garne vollkommen frei von der Maschine werden, und bei der Bearbeitung weiter kein Hinderniß mehr Statt findet; er zieht sodann den Stift g heraus, welcher den Rahmen b an seinem Orte hält, wodurch denn dieser Rahmen herabfällt, welches in den Fugen geschieht, die vorher beschrieben worden, und wenn es die Umstände erfordern, so macht er die Haken i frei, wodurch der obere Theil der Pfosten a auswärts herabfällt, und hierdurch mehr Freiheit erlangt wird.

Je nach der Länge des Seils, welches verfertiget werden soll, müssen mehr als eine solcher Trennmaschinen auf gleiche Art angewendet werden: ich finde aus Erfahrung, daß eine Trennmaschine für jede 15 Faden hin-

hinreichend ist, allein die Anzahl muß nach dem Abstande jedes Garns, als es von einander gehalten wird, verhältnißmäßig seyn, weil je weiter die Garne von einander getrennt werden, desto weniger solcher Maschinen erforderlich sind.

Um zu verhindern, daß die Duchte zu geschwind gezwirnt werde, habe ich ein Instrument angewendet, welches ich die kleinere Lehre (top minor) nennen will, und mit U Fig. 8. und 9. bemerkt worden ist, welche denn zwischen die Garne gelegt wird, und sie abgesondert von einander erhält, wo sie sich fortbewegt, so wie die Duchte gezwirnt wird. Diese kleinere Lehre U muß von einem starken dichten Holze gemacht werden, wozu ich das Ulmen- oder Eichenholz am besten gefunden habe; ihre Gestalt und ihr Gebrauch ist folgender. Der Gestalt nach ist sie einem Zuckerbrode ähnlich, nur daß sie an dem schwächern Ende nicht so geschwind abfällt, allein an dem breiten Ende hat sie die nämliche Form, wie in der Zeichnung U; um das breite Ende wird ein eiserner Reifen befestiget, welcher eben mit dem Holze gelegt wird, und der nach der Größe der Lehre gemacht werden muß. An diesem Reifen befinden sich kleine hervorragende Theile von Eisen, deren Länge ohngefähr 2 Zoll, ihre Breite gegen 1 Zoll, und ihre Dicke in der Mitte gegen $\frac{1}{8}$ eines Zolls beträgt; und etwas schwächer gegen jeden Rand; sie müssen in einer Entfernung von $\frac{1}{4}$ eines Zolls, oder mehr, wenn es möglich ist, von einander stehen, welches sich nach der Größe des Stricks richtet, welcher gemacht werden soll, außerdem wird bei Verfertigung der Duchten eines großen Ankertaues ihre Größe so vermehrt, daß es zum Gebrauche beschwerlich wird; so wird z. B. eine kleinere Lehre von ohngefähr 9 Zoll im Durchmesser am breiten Ende von einer hinreichenden Größe für das Zwirnen einer Menge Garne seyn, um

 eine

eine Duchte von ein 12 Zoll Ankertau zu machen, dahingegen um ein 22 Zoll Ankertau zu machen, es 24 oder 26 Zoll im Durchmesser erfordern würde; wenn die ganze Menge der Höhlungen zwischen den Seiten der Lehre nicht gebraucht werden, so können die Garne zwischen jeden zweiten oder dritten gelegt werden, so daß nur wenige solcher Lehren erforderlich sind. Ihre Länge muß wie der Durchmesser des breiten Endes seyn, und muß sich gegen das schwache Ende zu neigen. Um den fünften Theil ihrer Länge von dem breiten Ende müssen entweder in oder durch dieselbe zwei Handgriffe befindlich seyn, um sie zu führen, so wie die Duchte gezwirnt wird, wodurch sie denn vorwärts geführt, oder zurückgehalten werden kann, so daß folglich die Duchte dichter oder locker gezwirnt wird, je nachdem der Arbeiter es verlangt; die Ursache, daß sie solchergestalt am schwachen Ende verlaufen zugeht, ist, daß sie sich unter dem Garnen nicht klemmen könne; vermöge ihrer Gestalt, und da sie mit Fett eingeschmiert wird, ehe sie dazwischen gelegt wird, wird man finden, daß sie wenig Beihülfe nöthig hat, sondern sich vorwärts bewegt, so wie die Duchte gezwirnt wird.

Wenn bei Verfertigung der Duchte eines starken Seils sie zu groß oder zu beschwerlich gehalten werden sollte, um mit der Hand regiert zu werden, so kann man sie leicht an einen kleinen Schieber befestigen, um dem Arbeiter Erleichterung zu verschaffen, welcher Schieber, wenn es erforderlich ist, eine kleine Winde haben kann, bei welcher Winde man ein Seil anwenden darf, was an dem entgegengesezten Ende des Ganges befestiget wird, um den Schieber und die Lehre im erforderlichen Falle vorwärts zu führen.

Man kann verschiedene andre Verfahrungsarten in der Absicht anwenden, um das Zwirnen der Duchte zu verhindern, bis sie diejenige Lage erhalten hat, welche

der

der Arbeiter wünscht; dergleichen sind Theile von Holz, in welche Löcher gebohrt worden; kleine Maschinen, welche auf eine ähnliche Art getheilt worden; oder etwas der Tremmaschine ähnliches, die vorher beschrieben worden ist; oder vermittelst der äußerlichen Anwendung eines Ringes, oder eines andern kreisförmigen Instruments, oder von irgend einer andern Gestalt, um auf die Duchte zu drücken, und das unzweckmäßige Zwirnen zu verhindern, welches statt der Lehre angewendet werden kann; denn wenn die Duchte beim Zwirnen nicht regulirt und genau in der Lage erhalten wird, in welcher sie bleiben soll, so werden die guten Wirkungen, die man bei dieser Erfindung zur Absicht hat, größtentheils vernichtet; indessen ist es von keiner Folge, auf welche Art sie regulirt wird, wenn nur die Absicht dabei erricht wird.

Die Ursache, warum ich die Lehre vorziehe, wie sie hier beschrieben, und mit U bemerkt worden, ist, daß sie zwischen die Garne gelegt, und hierdurch viele Mühe gespart werden kann, so wie sie, wenn die Absicht erreicht worden, sie leicht wieder herausgenommen werden kann. Die Länge der Handgriffe, die an der Lehre befestiget worden, ist willkührlich, von 1 bis 2½ Fuß, und können entweder innerhalb derselben befestiget werden, oder durch sie durchgehen; sie müssen von Eisen 2½ Zoll breit, in der Mitte ½ Zoll dick seyn, und gegen das Ende zu sich verlaufen. Um zu verhindern, daß die Duchte, wenn sie gezwirnt worden, nicht wieder zurück gehe, habe ich eine Einrichtung erfunden, welche ich den Führer nenne, und mit W Fig. 9. bemerkt worden ist.

Er wird fest an dasjenige Ende einer jeden Duchte angeschraubt, welche sich an der großen Maschine A endigt, nachdem die Duchte ihre erforderliche Zwirnung erhalten hat, und ehe sie von der großen Maschine losgemacht,

macht, und an die große Winde gelegt wird, deren man sich insgemein bedient, um die drei Duchten in eine zu zwirnen; auch dient er die Duchten genau gegen die große Winde zu führen, um zu verhindern, daß eine Duchte länger als die andre werde; er muß von Eisen gemacht werden, welches hinreichend stark ist, um die erforderliche Kraft auszuhalten, welche aber nicht größer ist, als die Duchten stramm nach dem Zwirnen zu erhalten. Zwischen diesen Führern müssen die Duchten durch eine Schraube befestiget werden, so wie die Führer gehörig in dem Rahmen gesichert werden müssen; so bald als eine Duchte an die große Winde befestiget ist, kann der Schieber mit den Führern unter die nächste Duchte geschoben werden, und wenn diese befestiget worden, unter die dritte. Die Stärke der Führer muß gegen 1 Zoll im Durchmesser halten, und die Oefnung des Schiebers, wodurch sie befestiget werden, muß hinreichend groß seyn, damit sie leicht herumgedrehet werden können; ihre Form muß seyn, wie unter dem Buchstaben W angegeben worden, und können in dem obern oder Querbalken des Schiebers am vordern Theile der großen Winde (in einer Entfernung von 6, 9 oder 12 Zoll von dem Schenkel derselben) als man sich ehedem zum Zwirnen der drei Duchten in eine bediente, befestiget werden, allein je näher diese Befestigung ist, desto kürzer braucht der Hals zu seyn, um die Duchte zur Winde zu führen. Das Maul X kann gemacht werden, daß es sich hinreichend öfnet, um eine Duchte des stärksten Seils aufzunehmen, da es wieder zusammengeschraubt werden kann, um auch die kleinsten zu fassen, und kann entweder rund oder viereckig seyn.

Um die allgemeine Arbeit zu erleichtern, würde es besser seyn, da jedes Garn besonders auf einen Haspel an der großen Maschine A gelegt werden muß, eine große Menge ganzer Garne auf einzele Haspeln gewunden, abgeson-

gesondert von denjenigen zu haben, welche auf jene Spindeln gelegt werden, und die jederzeit zum Gebrauche fertig sind; die Garne können auf solche Haspeln von Knaben, Weibern oder alten Leuten gewunden werden, so bald als die Garne durch das Theer gegangen, und hinreichend trocken sind. Die Größe dieser einzelen oder Spärhaspeln muß von der Länge des Garns abhängen, und müssen von leichtem Holze gemacht werden, mit einer Oefnung durch jede, die groß genug ist, um einen Nagel durchzustecken, worauf sie gemächlich rund herum laufen kann, welcher Nagel an dem einen Ende einen Handgriff haben muß; und da die Haspeln eine nach der andern angesteckt werden, so muß zwischen jeder ein kleiner messingener oder eiserner Ring seyn, um zu verhindern, daß eine Haspel die andre nicht herum drehen könne, welches auf ähnliche Art geschehen kann, als zwischen den Haspeln an den Spindeln in der großen Maschine A angegeben worden ist. Der Gebrauch dieser Haspeln mit den darauf gewundenen Garnen wird leicht eingesehen werden, daß das Winden der Garne von ihnen auf die Haspeln an den Spindeln in A sehr erleichtert wird, so wie denn die Menge derselben nach der Größe des Seils verhältnißmäßig seyn muß, als gemacht werden soll, und nach der Stärke derjenigen, welche sie führen; wenn nun die erforderliche Menge von Haspeln auf den Nagel gelegt worden, muß noch ein Handgriff leicht an das andre Ende desselben angebracht werden können, um die Haspeln zu halten, und sie bequem führen zu können.

Ist nun die Anzahl der Haspeln solchergestalt eingelegt, so wird das Ende eines jeden Garns an die Schnuren oder Lederstreifen befestiget, die sich an den Haspeln der großen Maschine A befinden; sodann muß die erforderliche Menge Garn von den andern Haspeln auf dem Nagel auf die Haspeln in der großen Maschine A gewunden

den werden, indeß diejenigen, welche die Haspeln auf dem Nagel tragen, nach und nach gegen das obere Ende des Seilgangs gehen, während dem die Haspeln herumlaufen, und die Garne während dem gehen lassen.

Wenn nun die Haspeln auf der großen Maschine A so viel Garn erhalten haben, als auf dieselben kommen soll, so befestige man die andern Enden des Garns an die Zwirnwinde, wie gewöhnlich an dem entgegenstehenden Ende des Seilgangs. Immer ist es rathsam, daß man beim Winden der Garne auf die Haspeln in der Maschine A mit den untern Reihen die Haspeln anfängt, um die Garne gehörig in die Trennmaschine zu legen; nicht weniger ist es rathsam, in der Maschine A auf die Haspeln so viele Garne auf einmal zu winden, als Haspeln auf einer Spindel sind, weil, da eine ganze Spindel von Haspeln durch einen Handgriff gedreht wird, sowohl Zeit als Arbeit erspart wird.

Um die Garne in die Trennmaschine um desto leichter zu legen, wird man den Führer, welcher mit Y Fig. 8. bemerkt worden, sehr nuzbar finden, der denn von Holz gemacht werden kann, und eine hinreichende länge hat, um kleine Stifte in demselben unter einer Entfernung von ohngefähr ¼ Zoll von einander zu befestigen, wozwischen denn die Garne eingelegt werden können, so bald als sie auf die Haspeln an der großen Maschine A gewunden werden; zwei Knaben können mit dem Führer zwischen sich, denjenigen folgen, welche das Garn führen, auf welche Art denn die Garne ungleich früher und regelmäßiger in die Trennmaschine gelegt werden können.

Da wenig Seiler Gelegenheit haben Ankertaue zu machen, die größer wären, als 18 Zoll im Durchmesser, so werden die meisten, wie ich glaube, eine Maschine

schine aus finden, welche 200 Haspeln enthalte, um eine Duchte zu machen, die stark genug sei, indessen wird dies gewissermaßen von der Stärke der Garne abhängen. Vortheilhaft ist es, wenn man drei solche Maschinen hat, weil alsdenn alle drei Duchten eines Ankertaues auf einmal gezwirnt werden können, und solchemnach eine größere Regelmäßigkeit erlangt wird.

Diejenigen, welche keine stärkere Ankertaue machen als 16 Zoll im Durchmesser, werden leicht eine Maschine ausfinden, welche 160 Haspeln enthält, und groß genug, um für die verschiedene Stärke der Garne Raum zu erhalten; allein wenn ein 22 Zoll Ankertau gemacht werden soll, so ist es erforderlich, diejenige Menge zu haben, deren ich in dem vorhergehenden Theile dieser Abhandlung erwähnet habe, nämlich 297 Haspeln; ob nun schon vermöge dieses verbesserten Verfahrens, die Garne zusammen zu legen, wodurch jedes Garn eine gleiche Stärke erhält, so bin ich doch vollkommen überzeugt, daß ein 18 Zoll Ankertau gefunden werden dürfte, das allen Absichten eines von 22 Zoll entsprechen wird, was nach dem gewöhnlichen Verfahren gemacht worden; so wie nicht weniger ein beträchtlicher Gewinn an der Menge des Garns erhalten werden wird, welches auf den Haspeln bleibt; dieses würde nach dem gewöhnlichen Verfahren zu zwirnen, alles in die Duchten aufgewunden werden, und bei einem starken Ankertaue gewiß eine ansehnliche Menge betragen; oder sollte man wünschen, der Taue und Seile von einerlei Dimensionen wie bisher sich zu bedienen, so wird ein starker Zuwachs an Stärke, Kompaktheit und Festigkeit in den Duchten gefunden werden, die vermittelst dieser Maschine gezwirnt worden sind.

Die Seile, welche vermittelst dieser Maschine gemacht worden, müssen von guten und geschickten Arbeitern verfertiget werden, und wenn sie die drei Duchten in eine legen, so müssen sie sich auf alle mögliche Weise

bemü-

bemühen, an beiden Enden des Seilganges eine gleichmäßige Bewegung zu machen, so daß kein stärkeres Zwirnen in den erstern Duchten geschieht, als wenn die kleinere Lehre durchgeht; denn bei irgend einer beträchtlichen Aenderung im Zwirnen, es sei nun zu langsam oder zu geschwind, wird ein Theil der Vervollkommung, die durch dieses Verfahren erhalten werden dürfte, verlohren gehen; denn wird an dem Ende, gegen welches die Lehre zugeht, zu geschwind gezwirnt, so wird die äußere Seite mehr Stärke erhalten, als sie haben sollte, und geschiehet es zu langsam, so wird die innere Seite auf gleiche Art leiden. Es ist daher besonders nothwendig, auf diesen Theil des Verfahrens Rücksicht zu nehmen, und da der Schieber, durch welchen die Duchten gezwirnt werden, sowohl als die Maschine A, beide während dem Legen der Garne in Duchten stille stehen, so wird es vortheilhaft seyn, über jeder eine kleine Glocke anzubringen, nebst einer daran befestigten Schnure, die längs der Lehre des Seilganges geführt wird, und erreicht werden kann, um die Leute am andern Ende aufmerksam zu machen, wenn sie anhalten sollen.

Jeder Theil der Manufaktur der Seile und Taue kann überhaupt auf die Art ausgeführt werden als bisher geschehen, ausgenommen diejenige des Zwirnens der Garne in die ersten Duchten, es geschehe nun in der Absicht um Wassertaue oder Wandtaue zu machen; der Hanf kann zubereitet, und das Garn gesponnen werden, wie es sonst gewöhnlich ist. Bei Verfertigung kleinerer Seile können drei Duchten auf einer Maschine zufolge der Menge der Garne gemacht werden, als erforderlich sind. Auch muß ich bemerken, daß beim Zwirnen der Duchten für jede eine kleinere Lehre seyn muß, welche alle längsthin zu einer Zeit geführt werden müssen, und gleichförmig mit einander, damit die drei Duchten einerlei gleichmäßige Textur erhalten.

XVII.

XVII.

Beschreibung und Berichtigungsverfahren des verbesserten Hadleyischen Sextanten, wie er von Herrn J. Ramsden, mathematischen, optischen und physikalischen Instrumentmacher verfertiget wird.

Um die Bauart des Hadleyschen Sextanten zu verbessern, und das Unsichere zu berichtigen, als öfters bei Beobachtungen gefunden wird, die damit angestellt werden, ist seit verschiedenen Jahren der Aufmerksamkeit vieler grossen Astronomen und Mechaniker nicht entgangen; indessen, da sie die wahre Ursache nicht kannten, woher diese Fehler entstanden, so haben sie durch alle ihre angebrachten unrechtigen Berichtigungsmittel das Instrument nur mehr verwickelt gemacht, anstatt dessen Bauart zu verbessern, und es mehrern Fehlern ausgesezt, als es nach seinem ursprünglichen Zustande besaß. Eben vermöge dieser Menge von Berichtigungsmitteln trägt es sich denn öfters zu, daß ein Sextant selbst während der Zeit einer Beobachtung sich verändert, ohne daß man irgend eine scheinbare Ursache anzugeben weiß; oder ohne selbst zu wissen, bei welcher Periode einer Beobachtung eine solche Veränderung Statt gefunden, so daß denn der Beobachter aus diesem Grunde nie weiß, was er dem Fehler der Berichtigung, oder was man insgemein den Inderfehler nennt, zuschreiben soll. Um nun diese Ursache der Unsicherheit zu heben, und die relativen Lagen der Spiegel zu sichern, habe ich in der Bauart, wie ich sie in der Folge näher beschreiben werde, alle diese Berichtigungsmittel weggelassen, als bei der Anwendung des Instrumentes nicht schlechterdings erforderlich sind, so wie denn auch in der That der Sextant nicht mehr als eines

eines einzigen bedarf, nämlich dasjenige, wodurch das Horizontglas mit dem Inderglase in der senkrechten Richtung gegen die Fläche des Instruments parallel gesezt wird, welche Absicht man auch immer haben dürfte. Denn obschon die Sextanten, welche seither verfertiget worden sind, mit einem Hebel, oder andern Apparate versehen worden, um die Spiegel parallel gegen einander in der Richtung der Fläche des Instruments zu setzen, wenn der Inder auf o gestellt wird, so sind wir doch, da diese Berichtigung keiner hinreichenden Genauigkeit fähig seyn kann, und es auch nicht möglich ist, einen Sextanten mit der nämlichen Genauigkeit vermöge des Zusammenstoßens der zwei Bilder eines Gegenstands, als durch den Kontakt der Gränzen derselben zu berichtigen, jederzeit angewiesen worden, die Berichtigung vollkommen zu machen, daß man den Inderfehler zufolge dieses Verfahrens aufsuche. Es wird also eine Berichtigung für das Horizontglas in dieser Richtung unnütze, denn es ist leicht, es hinreichend nahe parallel gegen das Inderglas zu befestigen, wenn der Inder auf o zur Zeit der Verfertigung des Instruments gestellt wird; und wird es sodann vermittelst Schrauben in dieser Lage genau befestiget, so ist mehr Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß es so bleiben werde, als wenn es mit einem Berichtigungsmittel versehen worden, so wie denn auch der Nutzen dieses Verfahrens sich durch Erfahrung bestätiget hat; an verschiedenen solcher Sextanten, deren Inderfehler bestimmt worden, als sie nach Indien mitgenommen wurden, hat man nämlich gefunden, daß er bei ihrer Zurückkehr der nämliche geblieben. Indessen muß ein Beobachter von Zeit zu Zeit den Inderfehler seines Instruments untersuchen, um zu sehen, ob er einerlei bleibt, oder ihn zu berichtigen, wenn er zu irgend einer Zeit sich verändert haben sollte. Die größten Fehler entstehen indessen von der Biegsamkeit der Fläche des Instruments

selbst;

stützt; da diejenigen, welche gegenwärtig gemacht werden zu schwach sind, um ihre eigene Schwere zu tragen, so biegen sie sich bei jeder verschiedenen Neigung der Fläche des Instruments, und verändern daher die relative Lage der Spiegel, wovon jedoch die Bestimmung eines Winkels abhängt; die nämliche Wirkung erfolgt auch, wenn man die Sextanten an verschiedenen Stellen derselben anfaßt, und es ist bei der gegenwärtigen Bauart nichts ungewöhnliches, Fehler zu finden, welche von eben diesen Umständen herrühren, und verschiedene Minuten betragen, besonders wenn das Instrument irgend einen einzelen Druck während der Zeit der Beobachtung erleidet.

Um diesem abzuhelfen, habe ich die Fläche dieses verbesserten Sextanten so stark als möglich bearbeitet, ohne jedoch zu viel Materie zu geben, und auf diese Art nicht nur jede Neigung zum Biegen vermöge seiner eigenen Schwere zu verhindern gesucht, sondern auch, daß kein Druck, ausgenommen eine solche Kraft, als man eigentlich zur Absicht hat, diese Wirkung zu erzeugen, ihn biegen, oder die relative Lage der Spiegel verändern kann. Auch habe ich nothwendig gefunden, den Mechanismus von beinahe jedem Theile des Apparats solchergestalt zu verändern, daß die verschiedenen Theile stärker und weniger geneigt worden, ihre Lage zu verändern. Indessen alle diese Verbesserungen sieht man an dem Instrumente selbst, daß es also nicht nöthig ist, eine nähere Beschreibung davon zu geben.

ABD Taf. IV. Fig. 1. stellt eine perspektivische Ansicht des Sextanten vor, welcher vermittelst Querriegel noch mehr Befestigung erhalten, um seine Figur sowohl, als besonders die relative Lage seiner Spiegel um desto mehr zu sichern. Der Bogen AB ist in halbe Grade getheilt, welche bei dem Hadleyschen Sextanten für ganze Grade gelten, und auch so fortgezählt werden;

diese Räume sind ferner in drei Theile getheilt, so daß folglich jede Theilung 20 Minuten beträgt. I ist ein Inder, welcher sich um einen Mittelpunkt nahe bei Q bewegt, der obere Theil der Oefnung bei v v geht verlaufen zu, worauf ein Vernier von 40 Theilungen sich befindet, die 39 Theilungen auf dem Bogen der länge nach betragen; vermöge der bekannten Eigenschaften des Vernier wird nämlich jede Theilung von 20 Minuten auf dem Bogen solchergestalt in 40 Theile getheilt, d. i. in halbe Minuten, so wie denn jede zweite Theilung oder Minute auf dem Vernier länger gezogen worden, als die zwischenliegende; der Vernier selbst ist auf jeder fünften dieser längern Theilungen von der Rechten gegen die Linke mit 5, 10, 15 und 20 bemerkt, indem die erste Theilung gegen die rechte Hand als der Inder angesehen wird. Ein starker Kloben C, welcher das Glas oder den Spiegel trägt, ist auf der Mittelpunktplatte des Inder befestiget, so daß die Fläche des Spiegels genau senkrecht gegen diejenige des Sextanten zu stehen kommt, und auch vermöge ihrer Lage insgemein das Inderglas genennt worden ist. Ein andrer kleinerer Spiegel ist an seiner obern Hälfte durchsichtig, er ist vermittelst Schrauben in einem Rahmen befestiget, welcher sich um die Are oder Zapfen a a in einem äußeren Rahmen oder Kloben s dreht; die Löcher, worin diese Zapfen liegen, können vermittelst vier Schrauben so zusammengezogen werden, daß alles Schlottern verhindert wird; diese Schrauben liegen hinter dem Kloben. F ist eine Fingerschraube, welche dazu dient, um das Horizontglas gegen die Fläche des Sextanten senkrecht, folglich in dieser Lage gegen die Fläche des Inderglases parallel zu stellen; sollte diese Fingerschraube locker werden, oder sich zu leichte bewegen, so kann sie willkührlich fester gestellt werden, wenn man eine kleine stählerne Schraube an der einen Seite der Röhre dreht, wodurch diese Fingerschraube geht; der

Klo-

Kloben, worin die Löcher gemacht werden, in denen sich die Zapfen drehen, umgiebt den Rahmen des Horizontglases, und dient, es gegen Beschädigung zu sichern; dieser Kloben ist auf die Fläche des Sextanten fest geschraubt.

Vier gefärbte Gläser von verschiedenen Schattirungen, jedes in einem Rahmen, der sich um einen Mittelpunkt bei G bewegt, dienen, um das Bild der Sonne zu schwächen, welches von dem Inderglase reflektirt wird, und können zusammen oder einzeln, je nach dem Grade der Helle des Gegenstands gebraucht werden; die blassern Schattirungen werden zuweilen auch angewendet, um das reflektirte Bild des Monds zu verdunkeln, wenn seine Angulardistanz von einem Sterne gesucht wird. Eben so dienen drei andre ähnliche gefärbte Gläser, die in Rahmen gesezt worden, und sich um einen Mittelpunkt bei K bewegen, die Sonne oder den Mond zu verdunkeln, wenn sie gerade durch das Horizontglas L besehen werden; die blasseste dieser Schattirungen wird zuweilen von Nutzen seyn, um den starken Glanz des Horizonts bei Aufnehmung der Höhen zu schwächen.

Um den Kontakt der zwei Bilder mit größerer Genauigkeit zu berichtigen, ist der Inder mit einer Stellschraube R am untern Ende desselben versehen, welche aber alsdenn erst zu dieser Absicht angewendet werden kann, nachdem eine Fingerschraube T, welche den Inder an den Bogen des Sextanten befestiget, vorher angezogen worden; bei Anwendung der Stellschraube muß man besonders Sorge tragen, nicht Gewalt anzuwenden, nachdem sie ein Ende ihrer Berichtigung erlangt hat, damit sie sich nicht biege, oder auf andre Art Schaden leide.

Um dem Sextanten alle Vollkommenheit zu geben, ist er außer einem flachen Rohre E ohne Gläser auch mit

zwei

zwei Teleskopen versehen, deren kürzeres P die Gegenstände aufrecht in ihrer natürlichen Lage, das längere X aber sie umgekehrt vorstellt: dieses leztere hat ein viel grösseres Gesichtsfeld als das erstere, und besizt noch verschiedene andre wesentliche Vortheile. Ein wenig Uebung wird bald an diese umgekehrte Lage gewöhnen lassen, und der Gebrauch des Sextanten mit diesem Teleskope wird so geläufig und leicht werden, als ob der Sextante blos allein mit dem flachen Rohre angewendet würde; irgend eines von den Teleskopen, oder das flache Rohr kann in einen Ring bei N geschraubt werden.

Bei Messung der Angulardistanz zweier Gegenstände, besonders wenn der Winkel groß ist, wird erfordert, daß die Fläche der Beobachtung mit der Fläche des Sextanten parallel, oder doch beinahe so sei; zu dieser Absicht befinden sich in dem Felde des umkehrenden Teleskops zwei Drähte, die parallel gegen einander sind, und in gleicher Entfernung von dem Mittelpunkte davon stehen; wenn diese Drähte parallel mit der Fläche des Sextanten gesezt werden, so dienen sie als Beihülfe, um den Mittelpunkt des Feldes, oder der Axe des Teleskops zu bestimmen, und diese Axe parallel gegen die Fläche des Instruments zu berichtigen; zu diesem Ende ruht der Ring N, in welchen das Teleskop geschraubt wird, auf zwei Spitzen gegen einen äußern Ring O, und wird hier durch die Schrauben x und t gehalten; schraubt man eine oder die andre dieser Schrauben, so kann folglich die Axe des Teleskops gegen die Fläche des Sextanten parallel gesezt werden; allein da diese Schrauben offenbar in einerlei Richtung wirken, so wird es erforderlich seyn, die eine Schraube zurück zu drehen, ehe die gegenüberstehende angezogen wird.

Wenn das reflektirte Bild eines Gegenstands von dem Inderspiegel hinreichend helle ist, so wird es besser

seyn,

seyn, seine zweite Reflexion von dem unbelegten Theile des Horizontglases zu nehmen, weil, da die Strahlen alsdenn blos von der ersten Oberfläche allein sind, sie alsdenn frei von jeder Unvollkommenheit oder Unregelmäßigkeit in der Dicke des Glases sind; und um das Teleskop zum Gebrauche zu richten, oder das flache Rohr gegen irgend einen Theil des Horizontglases zu stellen, hat der äußere Ring einen dreieckigen Stift, welcher in eine Röhre V eingeschoben wird; dreht man nun die Fingerschraube Q, so kann alsdenn das Teleskop näher oder entfernter von der Fläche des Sextanten gestellt werden, um es gegen den Theil des verlangten Horizontglases zu richten.

Es würde auch zugleich besser seyn, und in jedem Falle zu Bestimmung der Längen durch Beobachtungen über die Angulardistanz zwischen dem Monde und der Sonne, oder dem Monde und einem Sterne dienen, wenn man den Inderspiegel von schwarzem Glase machte, weil außerdem von den einfallenden Strahlen, wenn sie verschiedentlich gegen die Fläche dieses Spiegels zufolge des gemessenen Winkels geneigt werden, insofern irgend ein Fehler in dem Parallelismus der Oberflächen davon Statt finden dürfte, die vermöge einer größern Neigung des einfallenden Strahls erzeugten Fehler sehr schnell anwachsen werden, besonders wenn diese Winkel beträchtlich sind.

An das Augenende des aufrechten Teleskops wird ein Theil H geschraubt, worin eine kreisförmige Platte sich befindet, welche vier Oefnungen hat, deren dreie mit einem gefärbten Glase von verschiedener Schattirung ausgesezt werden, die vierte aber leer gelassen wird; drückt man nun den Finger gegen den hervorragenden Rand der kreisförmigen Platte bei r, und wendet sie von der

linken gegen die Rechte, so kann die leere Oeffnung, oder irgend eine mit dem gefärbten Glase zwischen das Augenglas des Teleskops und das Auge gebracht werden; der nämliche Theil, welcher bei Y besonders verzeichnet worden, kann willkührlich an das aufrechte Teleskop oder an das flache Rohr geschraubt werden.

Anweisung zu Berichtigung des Sextanten.

1. Um das Horizontglas parallel gegen das Inderglas in der senkrechten Lage gegen die Fläche des Sextanten zu stellen.

Wenn man den Sextanten in der bequemsten Lage hält, so richte man das Teleskop gegen die Sonne, gegen einen Stern, oder gegen irgend einen wohl begränzten Gegenstand, und bringe das gerade und reflektirte Bild davon beinahe so, daß sie mit einander zusammen fallen, indem man den Inder längs dem Bogen bewegt; wenn dieses geschehen ist, setze man die zwei Bilder parallel gegen die Fläche des Sextanten, indem man die Fingerschraube F dreht, wo sodann bei Bewegung des Inder die zwei Bilder genau über einander gehen werden, welches ein Merkmal ist, daß die Flächen der zwei Spiegel in dieser Richtung parallel gegen einander sind.

2. Die Inderfehler zu finden, d. i. welche Anzahl von Minuten u. s. f. von dem Vernier auf dem Bogen AB angegeben werden, wenn die geraden und reflektirten Bilder eines Gegenstands vollkommen mit einander zusammen fallen.

Die besten Mittel, dieses für entfernte Gegenstände zu bestimmen, sind, daß man den Durchmesser der Sonne sowohl mit dem Inder gegen die rechte und gegen die linke Hand von O auf dem Bogen mißt. Das Teleskop bleibe an seinem Orte wie vorher, man befestige die Finger-

ger-

zirkschraube T, und bringe die zwei Limbus der Sonne sehr genau in Berührung mit einander vermittelst der Stellschraube R, bemerke die Anzahl der Minuten u. s. f. die von dem Inder auf dem Bogen angegeben werden; wenn dies geschehen ist, bringe man die gegenüberliegenden Limbus der Sonne genau in Berührung, indem man den Inder an die entgegengesezte Seite von o bewegt, und bemerke nochmals die Anzahl von Minuten, welche von dem Inder angegeben werden. Der Unterschied dieser Zahlen durch 2 dividirt, wird denn der Inderfehler des Sextanten seyn.

Wenn die gefundene Anzahl mit dem Inder gegen die rechte Hand von o größer ist, so muß alsdenn der Inderfehler zu der Anzahl von Graden u. s. f. addirt werden, als auf dem Bogen genommen worden; allein ist die größere gefundene Anzahl, wenn der Inder linker Hand von o ist, so muß der Inderfehler von der gefundenen Anzahl auf dem Bogen subtrahirt werden, um die wahre Angulardistanz zwischen irgend zwei beobachteten Gegenständen zu geben; indessen muß ich beim Abnehmen des Vernier erinnern, daß wenn der Inder rechter Hand von o ist, es das Komplement der Zahl ist, die auf dem Vernier angegeben worden, und genommen werden muß, anstatt die Anzahl selbst; dies wird man vielleicht aus folgendem Beispiele besser einsehen.

Es sei die Anzahl von Minuten u. s. f. die von dem Inder angegeben wird, wenn die Limbus der beiden Bilder der Sonne genau in Berührung sind, und der Inder rechter Hand von o eine Theilung, oder 20 Minuten auf dem Bogen ist, und der Vernier falle bei der Theilung zusammen, die mit s bemerkt worden, so ist das Komplement davon zu 20 genau 15, welches zu 20 addirt 35' giebt: Ferner sei die Anzahl, welche von dem Inder angegeben wird, wenn er linker Hand von o ist,

 und

und die entgegenstehenden limbus in Berührung sind, eine Theilung oder 20' auf dem Bogen, und der Vernier falle bei 9½ Minuten zusammen, d. i. 29' 30"; so wird, wenn dies von 35 abgezogen worden, der Unterschied 5' 30" seyn, welches durch 2 dividirt, 2' 45" giebt, und der Indexfehler ist; weil nun die grössere Zahl, die gefunden worden, ist, wenn der Index rechter Hand von 0 ist, so muß alsdenn dieser Indexfehler zu der Anzahl von Graden u. s. f. addirt werden, als auf dem Bogen zur Zeit einer Beobachtung angegeben werden, um die wahre Angulardistanz der zwei Gegenstände zu erhalten.

3. Die Axe des Teleskops parallel mit der Fläche des Sextanten zu stellen.

Das beste Verfahren, dieses zu thun, ist, daß man die Distanz zwischen der Sonne und dem Monde oder einem Sterne beobachtet; weil nun ein Fehler, welcher aus einem Mangel des Parallelismus der Axe des Teleskops mit der Fläche des Sextanten entsteht, bei großen Winkeln am merklichsten ist, so wird es besser seyn, daß die Distanz zwischen den zwei Objekten über 90 Grade betrage. Man setze die Drähte in dem Fokus des Augenglases parallel gegen die Fläche des Sextanten, und bringe die limbus der Sonne und des Monds, wenn diese die Gegenstände sind, die man anwendet, sehr genau in Berührung mit einander an einem der Drähte z. B. demjenigen, welcher dem Sextanten am nächsten ist; sodann sehe man dahin, daß die Stellschraube keine Bewegung erleide, und richte das Teleskop so, daß die Bilder an dem andern Drahte zum Vorschein kommen, welcher von dem Sextanten am entferntesten ist; erscheint nun der Kontakt der limbus genau einerlei an diesem Drahte, so ist die Axe des Teleskops gegen die Fläche des Instrumentes parallel; scheinen hingegen die limbus

der

der zwei Objekte sich an dem Drahte zu trennen, welcher von dem Sextanten am entferntesten ist, so ist dies ein Beweis, daß das Objektende des Teleskops zu entfernt von der Fläche des Instruments ist, und durch Wendung der Schraube t an der Seite des Teleskops zunächst der Fläche des Sextanten berichtiget werden muß, nachdem die gegenüberstehende Schraube bei x vorher losgemacht worden; allein hätten die Bilder sich an dem Drahte überschlagen, welcher von dem Sextanten am entferntesten ist, so würde dies eine Anzeige gewesen seyn, daß das Objektende des Teleskops zu nahe an der Fläche des Instruments gewesen, und daß folglich die Schraube rechter Hand gedreht werden müsse, nachdem diejenige bei t zuerst gegen die linke losgemacht worden. Verfolgt man nun dieses Verfahren, bis der Kontakt genau an beiden Drähten einerlei erscheint, so wird man auf diese Art die Axe des Teleskops parallel gegen die Fläche des Instruments gestellt haben.

XIIX.
Beschreibung eines Instruments zum Aufnehmen der Winkel, von John Hadley, Vizepräsident der königl. Societät.

Philos. Transact. Vol. 37.

Es wird wahrscheinlich nicht unzweckmäßig seyn, und wäre es auch blos der Geschichte wegen dieses in der That so wichtigen Instruments, wenn ich hier der ersten Einrichtung näher erwähne, die es von seinem Erfinder erhielt. Ich entlehne die Beschreibung davon wörtlich aus den Philos. Transaktionen, wodurch dieses Instrument zuerst bekannt gemacht wurde.

Der Gebrauch dieses Instruments ist besonders unter Umständen am vortheilhaftesten, wo die Beobachtung der Gegenstände entweder durch ihre eigene Bewegung, oder durch andre Umstände, welche den festen Stand der gewöhnlichen Instrumente verhindern, schwer und unsicher wird.

Die Einrichtung dieses Instruments gründet sich auf den Saz aus der Katoptrik, daß nämlich Lichtstrahlen, welche auf eine ebene und polirte Fläche einfallen, wenn sie entweder von einem Punkte ausgehen, oder gegen einen Punkte konvergiren, nach ihrer Reflexion wieder aus einem Punkte aus oder gegen denselben zu fahren, welcher auf der entgegengesezten Seite dieser Fläche liegt, und eben so weit entfernt ist, als es vorher der Fall war. Ferner, daß die senkrechte Linie auf die Fläche, welche durch einen von diesen Punkten geht, auch den andern

der-

derselben treffe. Wenn daher die Lichtstrahlen, welche von einem Punkte eines gewissen Gegenstands ausgehen, nach und nach von zwei solchen ebenen polirten Flächen zurückgeworfen würden, so wird eine dritte Fläche, welche auf beiden Spiegeln senkrecht steht, und durch den strahlenden Punkt geht, auch beide Bilder berühren. Wenn man nun zwei Linien durch den gemeinschaftlichen Durchschnitt ziehet, eine von dem strahlenden Punkte des Gegenstands, die andre aber von der Abbildung der andern Reflexion, so werden diese einen Winkel mit einander machen, welcher zweimal so groß ist, als der Inklinationswinkel der ebenen Spiegelflächen.

Es seyn Fig. 3. RFH und RGI die Durchschnitte zwischen der Fläche der Figuren und den beiden Spiegeln BC und DE, welche auf der ersten senkrecht sind. Verlängert man die Spiegel, so stoßen sie in R zusammen, und der Durchschnitt derselben ist gleichfalls auf dieser Fläche der Figur senkrecht, HRI aber ist der Neigungswinkel, welchen die Spiegel mit einander machen würden, wenn man ihre Flächen so weit fortsezte, bis sie zusammen stießen.

Ferner sei AF ein Lichtstrahl, welcher von einem Punkte des Gegenstands A ausgeht, und in F auf den Spiegel BC fällt, von diesem aber in der Linie FG zurückgeworfen wird. Dieser werde nun in dem Punkte G von dem andern Spiegel DE aufs neue nach der Linie GK reflektirt. Nun verlängere man sowohl die Linie GF, als auch die Linie GK rückwärts nach M und N, wo der Punkt A durch beide Spiegel vorgestellt wird, und ziehe die geraden Linien RA, RM und RN. Da wir nun voraussetzen, daß der Punkt A in der Fläche liege, worauf die Figur ist, so muß der Punkt M nach dem bekannten Geseze der Reflexion in eben derselben liegen. Es sei ferner FM = FA, der Winkel MFA =

dem

dem zweifachen Winkel HFA oder MFH, so ist RM = RA, und der Winkel MRA = dem zweifachen Winkel HRA oder MRH. Auf gleiche Art muß auch der Punkt N in der Fläche der Figur liegen, denn es ist RN = RM, und der Winkel MRN = MRI = IRN. Zieht man nun den Winkel MRA von MRN ab, so bleibt der Winkel ARN, welcher vermöge der erwiesenen Sätze so groß ist, als 2 MRI = 2 MRH = 2 HRI, oder zweimal so groß als der Inklinationswinkel der beiden Spiegelflächen. Die Linien RA, RM und RN aber sind einander gleich.

Das Bild bleibt jederzeit in einem Punkte, wenn gleich die beiden Spiegel sich in einem Kreise um den Punkt R bewegen, wenn die Spiegel nur einerlei Neigung gegen einander behalten, und der einfallende Strahl AF einen Winkel mit der Spiegelfläche BC machen kann.

Wenn sich das Auge in dem Punkte L befindet, wo der verlängerte einfallende Strahl AF, den auf dem andern Spiegel zurückprallenden GK durchschneidet, so erscheint demselben die Entfernung der Punkte A und N unter dem Winkel ALN, welcher so groß ist als ARN. Es ist nämlich der Winkel ALN der Unterschied zwischen FGN und GFL. FGN aber ist zweimal so groß als FGI und GFL = 2 GFR. Dieserwegen ist auch ihr Unterschied zweimal so groß als FRG und HRI. Es ist also L in der Peripherie des Kreises, welche durch die Punkte A, N und R geht.

Wenn die Entfernung AR unendlich groß ist, so erscheint die Weite der Punkte A und N unter einerlei Punkte, das Auge und die Spiegel mögen übrigens auf der Figur liegen, wo sie wollen. Indessen aber muß man dabei Rücksicht nehmen, daß der Neigungswinkel

der Spiegelflächen unverändert bleibe, und ihr gemeinschaftlicher Durchschnitt sich selbst immer parallel sei.

Alle Theile eines Gegenstands erscheinen dem Auge vermittelst einer zweimaligen Reflexion in eben der Lage, als ob sie nach dem Bogen HL in einem Kreise wären herum gedrehet worden, dessen Mittelpunkt in der Axe R liegt, wo sich die beiden verlängerten Spiegelflächen durchschneiden würden. Sie erhalten daher ihre Entfernungen von einander und von der Axe.

Wenn man annimmt, daß die Spiegel in dem Mittelpunkte einer unendlich großen Kugel sich befinden, so werden die Gegenstände in der Peripherie desjenigen größten Kreises, auf welchem der Durchschnitt der Spiegel senkrecht steht, durch die doppelte Reflexion um so viel weiter aus einander gerückt werden, als ein Bogen dieses Kreises beträgt, welcher dem Neigungswinkel der Spiegelflächen zweimal genommen gleich ist, und bereits bewiesen worden ist. Diejenigen Gegenstände hingegen, welche außer diesem größten Kreise liegen, werden um einen ähnlichen Bogen eines parallelen Kreises aus einander gerückt. Es muß also die Veränderung ihres scheinbaren Orts durch einen Bogen des größten Kreises gemessen werden, dessen Sehne zu derjenigen des doppelten Neigungswinkels der beiden Spiegelflächen, in eben dem größten Kreise genommen, eben das Verhältniß hat, als die Sinus der Komplemente ihrer Entfernungen von dem erwähnten größten Kreise zum Sinus totus. Sind nun diese Entfernungen von dem größten Kreise sehr geringe, so verhält sich der Unterschied zwischen der scheinbaren Vorrückung des Gegenstands, welcher außer dem größten Kreise liegt, und der Vorrückung dessen, als in demselben sich befindet, in einem Bogen, der dem Quersinus des Abstands dieses Gegenstands von

dem

dem größten Kreise gleich ist, beinahe wie der Sinus des Neigungswinkels der Spiegelflächen zu dem Sinus des Komplements dieses Neigungswinkels.

Das Instrument selbst besteht aus einem Oktanten ABC Fig. 2. dessen Bogen BC in 90 gleiche Theile oder Grade getheilt ist. Jeder derselben beträgt bei der Beobachtung einen ganzen Grad. Die Regel ML ist um den Mittelpunkt dieses Bogens beweglich, und bemerkt die Abtheilungen auf dem Bogen. Auf dieser Regel steht nahe bei dem Mittelpunkte ein ebener Spiegel EF, welcher auf der Fläche des Instruments senkrecht ist, und mit der geraden Linie, die auf der Regel gezogen worden ist, einen Winkel macht, der sich zu dem besondern Gebrauche des Instruments am besten schickt. Bei einem Instrumente wie Fig. 2. kann dieser Winkel LMF ohngefähr 65 Grad betragen IKGH ist ein anderer kleinerer ebener Spiegel, welcher an dem Oktanten an irgend einem Orte angebracht ist, den gleichfalls der besondere Gebrauch des Instruments bestimmt. Seine Fläche hat eine solche Stellung, daß, wenn die bewegliche Regel den Anfang der Abtheilungen bemerkt oder z. B. in C ist, der Spiegel genau gegen den Beobachter zusteht, der andre größere aber von ihm abgekehrt sei. PR ist ein Fernrohr, welches an der einen Seite des Oktanten so befestiget ist, daß die Linie, welche durch den Mittelpunkt der Gläser geht, dieser Seite parallel stehe, und ganz nahe an der Mitte der einen Seite IK oder LH des kleinen Spiegels hinstreicht. Es muß nämlich das halbe Objektivglas die von dem Spiegel zurückgeworfenen Strahlen auffangen, die andre Hälfte aber frei bleiben, damit ein Strahl, welcher um die Mitte des ersten Spiegels einfällt, auf die Mitte des andern unter einem Winkel von ohngefähr 70 Grad falle, und von da in einer Linie zurückgehe, welche der erwähn-

erwähnten Axe des Fernrohrs gleich ist. S T ist ein mattgeschliffnes Glas in einer Einfassung, welches sich um den Stift V drehen läßt, und vor dem Spiegel E F gestellt wird, wenn der Gegenstand zu viel Licht hat, dergleichen sehr oft vorkommt.

In dem Durchschnitte des Fernrohrs, welcher durch den Kreis a b c d e f, Fig. 4. vorgestellt worden, sind drey Haare ausgespannt, wovon zwei a e und b d in gleicher Entfernung von der Linie g h sind, und damit parallel sich befinden. Diese Linie geht durch die Gesichtsaxe, und mit der Oberfläche des Oktanten parallel; das dritte f c aber ist auf g h senkrecht da, wo g h die Gesichtsaxe schneidet.

Das Instrument, so wie es hier beschrieben worden ist, dient nur, solche Winkel zu messen, welche unter 90° sind. Will man nun aber auch die Winkel zwischen 90 und 180° damit messen, so muß die helle Seite des Spiegels E F gegen den Beobachter gedrehet werden. Der andre Spiegel I K G H Fig. 2. muß nun in diesem Falle weiter vorwärts in die Gegend N O gestellt werden, so daß er die Strahlen, welche von der Mitte des andern Spiegels auf seine Mitte einfallen, ohngefähr unter einem Winkel von 25° auffange, und daß die beiden Spiegelflächen gegen einander parallel stehen, wenn die Regel an dem Ende des eingetheilten Bogens bei C steht. Dieser andre Spiegel muß ferner 5 bis 6 Zoll von dem erstern entfernt werden, damit der Kopf des Beobachters die Strahlen nicht hindere, wenn der zu messende Winkel nahe an 180° kommt. Der kleine Spiegel wird senkrecht auf einer runden messingenen Platte befestiget, welche am Rande mit Zähnen versehen ist, um ihr vermittelst einer Schraube ohne Ende die erforderliche Stellung geben zu können.

Wenn

Wenn man nun eine Beobachtung mit diesem Instrumente machen will, so muß die Axe des Fernrohrs gegen einen von den Gegenständen solchergestalt gerichtet werden, daß die Fläche, auf welcher das Instrument liegt, so nahe als möglich durch den andern gehe. Dieser muß nun aber gegen die Seite des Beobachters liegen, als durch die besondere Einrichtung des Instruments bestimmt wird, nämlich eben so wie der Spiegel F in Ansehung des andern IKGH liegt, wenn es nach der hier Fig. 2. entworfenen Gestalt und Beschreibung verfertiget worden ist. Der Beobachter richtet nun sein Auge, bis er durch das Fernrohr den einen dieser Gegenstände sieht. Sodann verschiebt er die Regel, bis er gleichfalls den andern in eben derjenigen Entfernung von dem Haare e f Fig. 4. sieht, als das erste davon absteht. Scheinen nun die Objekte weit von einander zu stehen, wie z. B. bei i und k, so muß das Instrument um etwas um die Axe des Fernrohrs gedrehet, und die Regel etwas verschoben werden, bis sie entweder vollkommen in einem Punkte erscheinen, oder doch wenigstens in einer Linie, die mit e f parallel ist, nahe beisammen stehen. Indessen muß man aber dabei Rücksicht nehmen, daß man beide so nahe an die Linie g h bringe, als es möglich ist. In diesem Falle wird man es denn durch eine geringe Bewegung des Instruments um eine Axe, die auf dessen Fläche senkrecht ist, dahin bringen, daß die beiden Bilder der Gegenstände in eine Linie kommen, welche mit g h parallel ist, und zugleich beständig in einerlei Lage gegen einander verbleiben. Ist dies der Fall, so hat die Beobachtung gleiche Richtigkeit, die Bilder mögen übrigens auf einem Punkte erscheinen oder nicht.

Wenn die zwei Gegenstände aber nicht in der Fläche des Instruments liegen, indessen aber doch unter gleichen Winkeln über oder unter derselben, so werden beide von

der

der Linie g h entfernt erscheinen, die Regel aber wird einen etwas größern Winkel angeben, als ihre nächste Distanz in einem größten Kreise beträgt.

Die Abweichung der Beobachtung von der eigentlichen Richtigkeit wird alsdenn beinahe in dem Verhältnisse der Quadrate ihrer Entfernung von dieser Linie zunehmen, kann aber jederzeit nach dem bereits erwähnten verbessert werden. Wir wollen annehmen, daß die Haare a e und b d in gleicher Weite von der Linie g h ausgespannt sind, und jede dieser Entfernungen betrage $\frac{100}{4148}$ der Brennweite des Objektivglases, daß also zwischen diesen Haaren das Bild eines Gegenstands Raum hätte, dessen ganze Breite dem bloßen Auge unter einem Winkel erscheine, welcher etwas weniges über $\frac{3}{24}$ Grade hielte. Man setze ferner, die Bilder dieser beiden Gegenstände erscheinen auf einem Punkte in einem von diesen Haaren, so ist alsdenn der Sinus des Komplements der halben Grade und Minuten, welche von der Regel abgeschnitten werden, zu dem doppelten Sinus eben derselben, wie eine Minute zu dem begangenen Fehler, welcher denn allezeit von der beobachteten Distanz abgezogen werden muß. Man kann auch über den Kreis a b c d e f noch mehrere Haare ausspannen, welche insgesammt mit g h parallel gehen, deren Entfernungen von dieser Linie sich aber wie die Quadratwurzeln aus den Zahlen 1, 2, 3, 4 u. f. verhalten. Die Fehler der Beobachtungen, welche an jedem dieser Haare geschehen, verhalten sich alsdenn wie die Zahlen 1, 2, 3, 4 u. f. Diese Berichtigung wird immer genau genug zutreffen, wenn sich nur der Beobachter in Acht nimmt, daß die Fläche des Instruments so genau als möglich mit dem größten Kreise überein komme, welcher durch die beiden Gegenstände geht, welche Behutsamkeit vornämlich nöthig ist, wenn der

zu beobachtende Winkel nicht viel von 180° verschieden ist.

Was die Bearbeitung dieses Instruments betrift, so muß der Bogen mit der größten Sorgfalt eingetheilt werden, wenn an der Richtigkeit der Beobachtungen besonders viel gelegen ist. Die Fehler in der Eintheilung werden nämlich durch die Reflexionen verdoppelt. Eben so muß ferner die Regel eine sehr ståte Bewegung um den Mittelpunkt haben, und die Axe, um welche ihre Bewegung geschieht, muß in jeder Lage auf die Fläche des Oktanten senkrecht seyn. Ist dies der Fall nicht, so behalten alsdenn die beiden Spiegel nicht einerlei Neigung gegen einander. Die Regel muß sich auch nicht weniger willig bewegen lassen, weil außerdem durch das Anstoßen derselben verursacht wird, daß die Theilungen nicht gehörig bemerkt werden; aus eben dieser Ursache muß denn auch dieselbe bei dem Mittelpunkte so breit als möglich seyn. Die Spiegelflächen müssen besonders recht eben seyn, denn die geringste Krümmung auf einer derselben macht nicht nur die Vorstellung des Gegenstands undeutlich, sondern åndert auch dessen Stellung, welche nach den Gesetzen der Reflexion auf einer ebenen Fläche Statt haben sollte. Die Spiegel müssen daher eine gehörige Länge und Breite in Verhältnis des Fernrohrs haben, damit sie einen zulänglichen Winkel einnehmen, und weder bei den verschiedenen Bedeckungen des Objektivglases, noch bei verschiedenen Lagen der Regel unzulänglich werden. Sie können indessen von polirtem Metall oder von belegten Glasplatten verfertiget werden, allein ihre beiden Flächen müssen so genau als möglich parallel seyn. Doch kommt es eben auf eine geringe Schiefe nicht an, wenn nur ihre stärkste oder schwächste Seite, und mithin auch der gemeinschaftliche Durchschnitt ihrer

ihrer Flächen mit der Fläche des Oktanten parallel ist, denn in diesem Falle werden die Vorstellungen des Objekts, so verschieden sie auch sind, doch immer sehr nahe beisammen in einer parallelen Linie mit c f erscheinen, und man kann eine jede dieser Vorstellungen brauchen, ausgenommen wenn der zu messende Winkel sehr klein ist. Die vornehmste Unbequemlichkeit ist, daß ein kleiner Stern schwerer zu unterscheiden ist, weil man das Licht von verschiedenen Gegenständen leicht mit einander verwechselt. Das Fernrohr kann so eingerichtet werden, daß man dessen Lage verändern kann, damit es die zurückgeworfenen Strahlen mit einem größern oder geringern Theile des Objektivglases auffangen kann, wenn die Gegenstände verschiedenes Licht haben. An dem andern Spiegel kann man einen Theil davon unbelegt lassen, damit ein Objekt, welches helle genug ist, auf dem unbelegten Theile ohne Bedeckung beobachtet werden könne. Wenn die Sonne ein solcher Gegenstand ist, oder der Mond mit einem von den kleinen Fixsternen zugleich soll beobachtet werden, so müssen die Bilder der Sonne und des Monds durch die Dazwischensetzung eines oder mehrer mattgeschliffenen Gläser S T geschwächt werden. Eine gar genaue Richtung des Fernrohrs ist eben nicht erforderlich; man kann selbst das Instrument ohne dasselbe brauchen, weil die Stellung der Spiegel in Ansehung des abgetheilten Bogens und der Regel so beschaffen ist, daß man das Auge so nahe an den andern Spiegel bringen kann, als man will, und als es etwa die Bequemlichkeit des Beobachters nöthig macht.

Man sieht hieraus leicht ein, daß das Gestelle, worauf das Instrument ruhet, ebenfalls keiner größern Festigkeit bedarf, als das Fernrohr haben muß. Denn obgleich das Wanken des Instruments verursachen kann,

daß auch die Abbildungen der Gegenstände durch einander fahren, so wird doch diese scheinbare Bewegung in Ansehung der Bilder unter einander, sehr wenig von geraden Linien abweichen, welche cf parallel sind, und es wird selbst bei diesem Wanken derselben sehr leicht zu unterscheiden seyn, ob beide Gegenstände auf einem Punkte oder in einer Entfernung von einander erscheinen. Sind die Gegenstände nahe beisammen, und das Fernrohr vergrößert nicht mehr als vier oder fünfmal, so kann man das ganze Instrument ohne Gestelle bequem in der Hand selbst halten, auf welche Art man denn die Höhen der Sonne, des Monds und einiger hellen Sterne auf der See messen kann, wenn sie nicht allzustürmisch ist.

Fig. 5. ist die Vorstellung eines Instruments, welches besonders dazu eingerichtet ist, und von dem vorhergehenden besonders in der Stellung der Spiegel und des Fernrohrs in Absicht auf den Bogen und die Regel sich unterscheidet. Es befindet sich daran noch ein dritter Spiegel NO, welchen man braucht, wenn der zu messende Winkel über 90 Grad beträgt; man kann damit die Sonnenhöhen rückwärts messen. Die zwei kleinern Spiegel müssen so gestellt werden, daß der Spiegel IKGH den Lichtstrahlen nicht im Wege stehe, welche von dem großen, der auf der Regel steht, auf den dritten NO fallen, ferner auch, daß die Regel dadurch nicht gehindert werde, sondern bis zu Ende des eingetheilten Bogens gelangen könne. WQ ist ein Diopternlineal, welches da angewendet wird, wenn man sich des Fernrohrs nicht bedienen kann. Es besteht aus einem langen schmalen Streifen, welcher in einer Nuthe unterhalb dem Oktanten geht, an dessen Enden die Diooptern senkrecht stehen. Man kann es indessen wegnehmen, und statt dessen das Fernrohr anwenden, welches gleichfalls in

die-

diese Ruth passet. Sowohl die Diopteru als das Fernrohr können mit einem von den kleinen Spiegeln gebraucht werden: Das Auge wird unmittelbar hinter die Diopter W gehalten. Die Fäden Q, welche in der andern Diopter einander durchkreuzen, dienen dem Beobachter, das Instrument in einer senkrechten Stellung zu halten, wenn man sie, so viel als möglich, mit dem Horizonte parallel hält. Ob ein solches Instrument zur See angewendet werden könne, die Entfernung des Mondrandes von der Sonne oder einem Sterne zu messen, und dadurch die Länge des Orts zu bestimmen, wo sich ein Schiff befindet, überlasse ich denen zu bestimmen, welche Gelegenheit haben, die nöthigen Versuche dieserwegen anzustellen.

XIX.

Herrn Grandjean de Fouchy Beschreibung und Gebrauch eines Instruments, die Höhen und Weiten der Sterne zur See zu beobachten.

Phys. Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris. 13ter Th.

Herr Grandjean hatte bereits 1732. der Akademie einige Ideen vorgelegt, um die Englischen Quartieres zu verbessern, welche damals die einzigen Instrumente waren, worauf man sich noch einigermaßen verlassen konnte. Diese Verbesserung bestand vornämlich darin, den kleinen Bogen ganz wegzunehmen, statt dessen aber im Mittelpunkte des Instruments einen stehenden kleinen flachen Spiegel aufzurichten, der dem Halbmesser o des Bogens senkrecht sei, und sodann statt der beweglichen oder Okulardiopter eine Alidade zu sezen, die sich um den Mittelpunkt bewegen ließe, welche mit einem Fernrohre versehen wäre, und so gestellt würde, daß seine Oefnung vor den geraden vom Horizonte kommenden Strahlen halb frei, und halb den Sonnenstrahlen, die der kleine Spiegel dahin würfe, und dem man den Rücken zukehrte, ausgesezt wäre. Wenn man nun das Bild der Sonne und des Horizonts zusammenfallen ließe, so zeigte alsdenn die Alidade auf dem Rande die Zahl der Grade ihrer Höhe. Die Beschreibung dieses Instruments steht in der Sammlung der Maschinen der Akademie, welche Herr Gallon herausgegeben.

Zu

Zu eben dieser Zeit, und, wie er sagt, Herrn Grandjean unbewußt, arbeitete Herr Hadley an eben dieser Sache, wo er sich gleichfalls eines Fernrohrs bediente, welches zwei Dinge auf einmal vorstellte, ob er schon nachher wegen verschiedener dabei vorfallenden Schwierigkeiten die Diopteren wieder hervorsuchte, und lieber dafür sein Instrument etwas größer baute, allein in der Folge doch wieder verworfen wurde. Anderwaitige Verbesserungen dieses Instruments unternahmen besonders damals Smith und Calton unter dem Namen prismatische Quartieres, indessen ist dem Hadleyschen doch immer der Vorzug zugestanden worden.

Auf Veranlassung des Herrn du Hamel und des Grafen von Maurepas unternahm denn nun auch Herr Grandjean besonders die Gründe zu prüfen, und die Genauigkeit zu untersuchen, zu welcher die bereits erfundenen Instrumente in dem Gebrauche sich erheben lassen dürften.

Das Wesentliche bestand nun vornämlich in der Unbeweglichkeit der beiden Dinge, deren Weite man beobachten wollte, ohnerachtet der Bewegung, die das Schiff dem Instrumente mittheilen durfte. Hiezu zu gelangen, mußten nun entweder alle beide Dinge durch Zurückprallung der Strahlen gesehen werden, wie bei Smiths Quartier, oder wenn man das eine gerade vor sich sähe, so müßte das andre durch doppelte Strahlenbrechung gesehen werden, wie beim Hadleyschen Instrumente es der Fall ist.

Nach der leztern Art fand er indessen, daß das Licht durch Zurückwerfung der Strahlen immer geschwächt werden müßte, auch Hadley anfangs sein Instrument mit einem Fernrohre hatte zurichten wollen. Freilich sahe er

 wohl,

wohl, daß bei Anwendung eines Fernrohres es nicht leicht wäre, den Objekten ihre völlige Unbeweglichkeit zu erhalten. Indessen machte er ein Modell von dem Hadleyschen Oktanten, und ward denn bald inne, warum Hadley das Fernrohr weggenommen, und sich lieber der Dioptern bedient hatte, weil die Bilder sich verdoppelten und vervielfachten, besonders wenn das Licht von dem Gegenstande sehr stark war. Die Ursache davon war folgende, die Spiegel waren flach und mit Zinnfolie belegt, also prallten die Lichtstrahlen vom Objekte auf eine jede Oberfläche des ersten Spiegels, wodurch zwei Bilder entstanden, die sich denn aus eben dieser Ursache im zweiten verdoppelten, und dann noch mehr vervielfachten, wenn der Gegenstand sehr helle, und von einem sehr geneigten Strahle erleuchtet war.

Indessen war aber doch dem Uebel immer sehr schwer abzuhelfen, besonders da man sich zur See der Metallspiegel nicht gut bedienen kann, ohne daß sie nicht von der Seeluft angegriffen werden sollten. Es konnte also nicht anders geschehen, als daß man die Spiegel so bearbeitete, daß die vordere und hintere Fläche eines jeden Spiegels einander nicht parallel wären, damit die von der erstern Oberfläche zurückprallenden Strahlen eine andre Richtung nähmen, als die von der hintern Fläche zurückgeworfen würden, um nicht zu dem Auge zu gelangen. Dies gelang indessen nur zum Theil, ohne daß nicht die zur Führung der Strahlen außerhalb des Objektivs nöthige Neigung der Spiegelflächen zu groß geworden wäre, wodurch aber die Objekte verstellt sich gezeigt hätten.

Ueberdies gab es aber auch noch eine andre Ursache, die platten Spiegel mit schiefen Flächen zu verwerfen, weil sie ein wahres Prisma machen. Herr Grandjean ent-

entschloß sich daher nunmehr sphärische Spiegel anzuwenden; allein auch hier fand er Schwierigkeiten. Der Spiegel sollte, so wie das Fernrohr gerichtet war, gegen seine Axe 67° 30' geneigt seyn. Da aber diese Neigung die Refraktion auf der einen Seite, nicht aber auf der andern vermehrte, so wurden die Objekte nothwendig dadurch verunstaltet. Er versuchte daher Spiegel aus Stücken eines elliptischen Sphäroids zusammen zu setzen, wodurch er der Neigung des Spiegels ohngeachtet eine auf allen Seiten gleiche Strahlenbrechung beibehielt. Indeß er nun noch mehr über die leichte Verfertigung derselben nachdachte, kam er auf den Einfall, Gläser und gemeine sphärische Spiegel dazu zu gebrauchen, ohne von der schiefen Stellung etwas befürchten zu dürfen.

Zur Ursache, warum ein gegen die Linie, welche seinen Mittelpunkt und das Auge des Zuschauers verbindet, geneigter Spiegel die Objekte verunstaltet, giebt Grandjean folgende an. Die Strahlen in dem Durchmesser des geneigten Spiegels fallen auf seine Oberfläche schiefer, als die, welche in der gegen diesen Durchmesser senkrechten Linie sind, folglich leiden sie eine größere Brechung als diese leztern. Wenn sich also die Strahlen, einige näher, andre weiter sammeln, so wird im Brennpunkte dieses Spiegels kein Bild entworfen, und kann also aus eben dieser Ursache kein deutliches Bild des Gegenstands zurück schicken.

Wenn man nun aber zwischen diesem Glase und dem Auge ein sphärisches Glas von eben diesem Brennpunkte, als der Spiegel hat, das eben so viele Grade als er, aber von oben herab geneigt ist, wenn der Spiegel von der Linken zur Rechten geneigt ist, stellt, so wird das Glas die Strahlen mehr brechen, die vom Spiegel weniger gebrochen worden, und die weniger, die es mehr waren.

Folglich wird in diesem lezterm Glase ein Brennpunkt entstehen, wo das Bild der Objekte gemacht wird, als ob diese Gläser nicht geneigt wären. Auf diese Art kann man denn sphärische, so stark als man will geneigte Spiegel anwenden, ohne von dieser Neigung etwas befürchten zu dürfen.

Nach vielen dieserwegen angestellten Versuchen ließ denn nunmehr Herr Grandjean folgendes Instrument verfertigen, welches ich hier nach seiner eigenen Beschreibung anführe.

ABC Taf. IV. Fig. 7. ist ein Sektor von ohngefähr 60° und C dessen Mittelpunkt. CB der Halbmesser ist von 14 Zoll. Der Kopf oder der Theil, welcher den Mittelpunkt des Sektors trägt, endigt sich mit einem kreisförmigen Umfange, gegen D aber verlängert er sich gegen ohngefähr 8 Zoll, welcher Vorlauf durch einen Stab DX mit dem Halbmesser des Instruments verbunden wird.

Im Mittelpunkte C des Bogens ist eine Alidade CV, die um diesen Mittelpunkt bewegt werden kann, und deren Ende V auf der Theilung des Instruments die Winkel zwischen dem Punkte o dieser Theilung, und der geraden Linie auf der Alidade anzeigt.

Auf diesem Mittelpunkte C steht ein Spiegel GH, der an der Alidade solchergestalt befestiget ist, daß sich eins ohne das andre nicht bewegen kann. Der Spiegel besteht aus einem sphärischen, flachen, erhabenen Glase von $9\frac{1}{2}$ Fuß im Brennpunkte und 3 Zoll im Durchmesser, auf dessen platten Seite die Folie ist. Er ist in dem Kasten, der ihn trägt, feste eingeküttet, damit die Seeluft die Folie nicht angreifen könne.

Der

Der Spiegel steht gegen die Fläche des Instruments senkrecht, so daß, wenn die Alidade auf der Mitte des getheilten Bogens in O liegt, er gegen die Linie CD senkrecht sey.

Auf eben dieser Linie CD 4 Zoll weit vom Mittelpunkte C ist ein andres Gestelle IK, dessen Mittelpunkt von der Fläche des Instruments so weit als der Mittelpunkt des Spiegels GH absteher. Es besteht aus einem messingenen Ringe von 10 Linien im Durchmesser, worin zwei Falze sind, um zwei Gläser zu halten. Das erste auf der Seite D gegen den Spigel GH ist von 9½ Fuß im Brennpunkte, und hat eine Folie, welche etwa ⅓ seiner Fläche bedeckt, der übrige Theil bleibt durchsichtig. Das andre, welches auf die andre Seite kommt, hat einen Brennpunkt von 2 Fuß 8 Zoll, und keine Folie. Beide Gläser sind rund herum fest eingekütter, und da die Folie zwischen den Gläsern liegt, so kann die Seeluft nicht dazu. Fig. 8. zeigt sie vorwärts und im Profil.

Dieses Gestelle nebst den Gläsern steht solchergestalt, daß dessen Fläche mit der Linie D, welche beider Spiegel Mittelpunkte verbindet, einen Winkel von 67° 30′ macht. Es hat einen Schwanz, welcher durch das Instrument geht, und sodann auf der andern Seite von einer Schraubenmutter in der gehörigen Lage erhalten, und wenn es sich verrückt haben sollte, wieder in dieselbe gebracht werden kann.

Der Theil AB Fig. 8. als die Grundfläche des Gestelles, ist doppelt, und der obere Theil, welcher das Gestelle trägt, kann sich vermittelst einer Schraube E etwas gegen den andern neigen, wodurch denn der kleine Spiegel IK gegen die Fläche des Instruments gehörig senkrecht gestellt werden kann.

Dem

Dem kleinen Spiegel gegenüber, in einer gegen die Linie CD um 45° geneigten Linie ist das Fernrohr, welches sowohl am Rande, als an dem Stabe DX befestiget ist. Es endigt sich bei E, ohngefähr 8 Zoll vom kleinen Spiegel entfernt, und hat zwei Gläser, ein Okularglas von 2 Zoll im Brennpunkte, und ein Objektivglas von 1 Fuß 10 Zoll, und ist gegen die Fläche des Instruments um 67° 30′ geneigt.

Will man sich nun dieses Instruments bedienen, so untersucht man vorher, ob, wenn die Alidade auf 0 steht, die beiden Spiegel parallel sind. Man findet dieses, wenn man durch das Fernrohr gegen einen Gegenstand sieht, und der Theil des Gegenstands, der gerade vor sich hingesehen wird, nicht höher oder niedriger ist, als derjenige, welcher durch die Zurückprallung erscheint, überhaupt, wenn man nur einen einzigen Gegenstand sieht. Ist aber dagegen der Gegenstand wie ab- oder durchgeschnitten zu sehen, so muß man den kleinen Spiegel durch die Schrauben, die ihn halten, in die gehörige Lage zu bringen suchen.

Wenn man nun die Weite eines Sterns vom Monde beobachten soll, so bringt man die Alidade ohngefähr auf den Grad, der, wie man glaubt, diese Weite anzeigt; man richtet sodann das Fernrohr auf den Stern, und wendet die Fläche des Instruments so, daß man die Helle des Monds, die etliche Grade vorher geht, sich in der Oefnung des Fernrohrs ausbreiten sieht. Nunmehr bewegt man die Alidade so lange, bis der Mond eintritt, und sich mit dem Sterne verbindet. Die Anzahl der Grade des Randes zwischen dem Punkte 0 der Theilung und der geraden Linie auf der Alidade ist die gesuchte Weite des Monds vom Sterne. Diese Beobachtung kann so genau seyn, daß ich nicht selten die Weite eines

Sterns

Sterns vom Monde zwei bis dreimal genommen habe, ohne dabei einen Unterschied zu finden, als der von der eigenen Bewegung des Monds, und der Aenderung der Parallaxe herkömmt.

Weil das Mondlicht sehr helle ist, so mahlet es sich nicht nur auf dem belegten Theile des kleinen Spiegels, sondern auch auf dem andern ab; man kann demnach den Stern und den Mond unmittelbar verbinden, ja selbst den Stern auf die Mondscheibe bringen, und mit welchem Flecken man will verbinden, denn durch das Fernrohr lassen sich alle etwas große Flecke leicht unterscheiden.

Das Fernrohr vergrößert den Durchmesser des Monds acht und mehrmal. Wenn man also um 1′ fehlen sollte, so müßte man um 8′ fehlen, wenn man den Stern mit seinem Rande vereinigte, welches aber leicht zu vermeiden ist, so daß solchemnach dieses Instrument genauer ist, als andre ähnliche ohne Fernrohr, von welchem Halbmesser sie auch gemacht werden dürften.

Die Weite des Monds von den Sternen der ersten und andern Größe, vielleicht auch einiger der hellesten von der dritten, lassen sich leicht beobachten, allein kleinern Glanz würde das Mondlicht verdunkeln.

Das Fernrohr ist überdies so eingerichtet, daß das Okular für jedes Gesicht ein oder ausgeschoben werden kann.

Zu Beobachtung der Sonnenhöhen bedient man sich folgender Vorrichtung. Man legt über den großen Spiegel ein schwach beräuchertes Glas, das ihn ganz bedeckt, und damit seine erste Oberfläche kein falsches Bild zurückschicke, so muß es nicht dem Spiegel parallel liegen. Sodann hält man das Instrument senkrecht bei seinem Hefte.

Um

Um es nun aber fest an die Brust stemmen zu können, macht man daran einen Ansaz, welcher aus einer Klemme B Fig. 9. von Holz bestehet, welche inwendig mit Sammet gefüttert worden, um keine Risse auf der Theilung zu verursachen, welche denn den Rand, in welchem Punkte man will, fasset, und durch eine Schraube feste gehalten wird. Nunmehr richtet man das Fernrohr auf einen Punkt des Horizonts unmittelbar unter der Sonne, bewegt die Alidade, und sieht das Sonnenbild in das Fernrohr treten, und sich mit dem Horizonte verbinden, zu dessen Tangenten man es macht. So zeigt denn die Alidade auf dem Rande des Instruments den Grad der Höhe des Sonnenrandes.

Um zu sehen, ob man die kleinste Weite der Sonne vom Horizonte genommen habe, kann man das Instrument von der Rechten zur Linken und entgegen sanft führen, wo denn die Sonne im Fernrohre Schwankungen machen, und man sehen wird, ob in demselben ihre Scheibe nicht den Horizont angreife. Indessen habe ich aber auch dem dadurch abgeholfen, daß ich das am Ende des Fernrohrs geneigte, etwas schwächere Glas von einem etwas längern Brennpunkte, als er seyn sollte, mehr geneigt habe. Dadurch wird denn das Objekt nicht verunstaltet, sondern nur auf der Seite der Fläche des Instruments etwas länglicher. Die Sonne erscheint nunmehr elliptisch, und wenn man der wahren Weite gewiß seyn will, so gebe man Acht, ob der Horizont gegen ihre große Axe senkrecht ist.

Der kleine Halbmesser von 14 Zoll erlaubte in Rücksicht der Theilung des Instruments nicht die Minute, selbst nicht von 2 zu 2 zu bemerken, besonders da der Bogen von 45° den Quadranten vorstellte, und in 90° getheilt werden sollte. Ich wußte nun zwar wohl die

Thei-

Theilung des berühmten Nonius, die gegenwärtig fast an allen in England verfertigten Quadranten und Quartieren gebraucht wird; allein ich wußte auch, daß es den Seeleuten schwer wird, sich darin zu finden, ohne daß kein Fehler entstünde.

Ich wollte anfangs nur das Instrument mit Punkten von 20 zu 20′ theilen lassen, allein alsdenn hätte ich für die Mitteltheilungen ein Mikrometer anbringen müssen, welches aber nicht seyn konnte, theils weil hier das Fernrohr keine Fäden hat, theils nicht fest gestellt werden konnte, um den Zeiger der Alidade auf den nächsten Punkt am gesuchten Winkel anzuhalten.

Um nun auf einige Art das mangelnde Mikrometer zu ersetzen, stellte ich nicht, wie gewöhnlich, den Silberdrahtfaden, der zum Zeiger dient, in die Mitte der Oeffnung der Alidade, sondern ich ließ den Faden von einer langen Nadel d e l führen, die um einen Nagel d unten an der Alidade nahe am Rande beweglich ist. Diese Nadel führt nahe an ihrem Mittelpunkte der Bewegung, in dem Theile, der über den Rand des Instruments hingeht, den Silberfaden g n, der zum Zeiger dient. Sie ist fast so lang als die Alidade, und endigt sich nahe am Mittelpunkte des Instruments auf einem messingenen Theile l m, der an der Alidade befestiget ist, und wir den kleinen Rand nennen wollen, auf welchem sie einen Kreisbogen beschreibt.

Gegen die Mitte ihrer Länge wird sie von einer Feder o p q von der Rechten zur Linken gedrückt, und von einer Schraube s r wird ihr der Widerhalt gegeben; diese erlaubt der Feder nachzugeben, und treibt auch zurück.

Weil nun die Weite des Mittelpunkts der Bewegung der Nadel von der Spitze 20mal größer ist, als die

die Weite dieses Mittelpunkts von der Theilung, so folgt denn, daß, wenn der Zeigerfaden auf der Theilung des Instruments 20′ durchlaufen, die Spitze der Nadel auf dem kleinen Rande einen zwanzigmal größern Raum durchlaufen sei. Theilt man nun diesen Raum in 20 Theile, so gilt jeder 1′, und ist eben so merklich, als die 20′ auf dem großen Rande. Dies gestattet denn die Freiheit, sie in ¼ oder in Räume von 15″ zu theilen.

Wenn man das Instrument gebrauchen will, so stellt man vorher die Spitze der Nadel auf 0 der Theilung des kleinen Randes, und sieht sodann nach der Beobachtung, ob der Zeigerfaden auf einen Punkt der Theilung des großen Randes fällt oder nicht. Ist ersteres der Fall, so ist kein Mikrometer erforderlich, und der angezeigte Bogen ist der wahre. Fällt er aber nicht dahin, so drehet man die Schraube so lange, bis der Faden den unmittelbar vorhergehenden Punkt der Theilung in zwei Theile theilt, wo denn die Spitze der Nadel anzeigt, was man diesem Punkte hinzuzusetzen hat, um den Werth des beobachteten Bogens zu erhalten.

Die Maschine ist desto zuverläßiger, da die Nadel nur 20′ zu laufen braucht, und man also keinen Punkt für den andern nehmen kann. Zugleich habe ich aber auch, um genauer zu sehen, wenn der Faden den Punkt der Theilung halbirt, ein kleines Vergrößerungsglas darüber angebracht.

XX.

XX.

Verbesserung der Bauart des Godfreyschen, insgemein benannten Hadleyschen Quadranten, vom Herrn John Ewing.

Transact. of the American philos. Society at Philadelphia. Vol. 1.

Die gegenwärtige Verbesserung in der Bauart des Godfreyschen doppelt reflektirenden Quadranten, als ich seit ohngefähr zwei Jahren gefunden, kann denjenigen von Vortheile seyn, als sich dieses vortreflichen Instruments bedienen. Die grössten Unbequemlichkeiten, welche von der erstern Bauart desselben entstehen, kommen besonders von den minder guten Gläsern, woran die Flächen nicht parallel zu einander geschliffen worden, und weil es nicht jedesmal beim Gebrauche einer neuen und sorgfältigen Berichtigung fähig war. Beide diese Unvollkommenheiten, glaube ich, sind vermöge der neuen vorgeschlagenen Bauart gänzlich gehoben. Indessen habe ich erfahren, daß Herr William Grant *), ein einsichtsvoller Mathematiker in London, gleichfalls einige Verbesserungen an diesem Instrumente angebracht hat, allein ich habe davon erst 18 Monate nachher Kenntnisse erhalten, nachdem ich meine Berichtigung vervollkommt, und dem

*) Diese Verbesserung des Herrn Grant besteht besonders darin, daß lezterer einen vollen halben Kreis gewählt, auf dessen Bogen das Horizontglas und der Ort des Auges, aber ohne einen zweiten Spiegel auf den Index sich befinden, und so folglich beinahe den nämlichen Absichten entspricht.

dem Künstler aufgetragen hatte, dieses Instrument zu verfertigen.

Da die vorgeschlagene Abänderung das Instrument in Stand sezt, eine Menge von Beobachtungen zu geben, so können die unvermeidlichen Fehler, welche davon entstehen, sehr vermindert werden, wenn man das Mittel aus denselben nimmt, so daß Winkel dadurch mit ungleich größerer Genauigkeit gemessen werden können, als es vermittelst der gewöhnlichen Quadranten der Fall ist. Dies macht dann dieses Instrument besonders anwendbar, um die Länge zur See aus der beobachteten Distanz des Monds von der Sonne oder von einem bekannten Stern nahe um derselben Bahn zu finden. Denn wird dieser Abstand nicht genau gemessen, so wird hierdurch ein beträchtlicher Fehler in der davon hergeleiteten Länge verursacht werden.

Damit nun das Instrument diesen Absichten angemessen sei, muß der Bogen 120 volle Grade halten, und von der Mitte bis 120 zu beiden Seiten gezählt werden, so wie denn anstatt eines Zentral-Spiegels deren zwei an den Index befestiget werden müssen, die gegen einander unter einem Winkel von 60 Grad geneigt sind. Wenn diese Neigung einmal berichtiget ist, so werden sie fest darauf geschraubt.

Die Größe des Bogens wird uns also nunmehr in Stand setzen, ungleich größere Winkel zu messen, als vermöge der vormaligen Beobachtung des gewöhnlichen Oktanten gemessen werden konnten. Wenn die Sonne innerhalb 30 Grad des Zenith ist, so wird denn der doppelte Sextante ihre Höhe sowohl über den südlichen, als nördlichen Horizont geben, welches viele Bequemlichkeit gestattet; oder beide können wegen mehrer Genauigkeit

auf gleiche Art, wie vermöge der vorigen Beobachtung genommen werden; alsdenn wird nunmehr die halbe Differenz zwischen ihrer Summe und 180 Grad, addirt zu der geringern Höhe, wenn die Summe geringer ist als 180 Grad, oder davon subtrahirt, wenn sie größer ist, ihre wahre Höhe von dem nächsten Horizonte ungleich genauer geben, als es bei jeder einzeln der Fall seyn konnte. Dies kann durch einen Zentralspiegel allein und die eine Hälfte des Bogens geschehen. Das nämliche kann durch den andern wiederholt, und das Mittel aller vier Beobachtungen genommen werden, um der Wahrheit um desto näher zu kommen. Hierdurch wird zugleich der Fehler der Berichtigung aufgehoben, und derjenige der Beobachtungen vermindert. Oder diese Fehler können auch vermittelst vier Beobachtungen verbessert werden, wenn blos ein Horizont auf folgende Art angewendet werden kann. Man nehme die Höhe auf gewöhnliche Art wie vermöge ehemaliger Beobachtung vermittelst eines Zentralspiegels, und bemerke sie; nunmehr schiebe man den Index weiter längs dem Bogen hin, wo denn das Bild der Sonne wieder zu dem Horizont vermittelst des andern Zentralspiegels herab gebracht werden wird, wodurch eine andre Beobachtung der Höhe erhalten wird, die man gleichfalls anmerkt. Man zählt von dem Ende des Bogens zunächst dem Beobachter im ersten Falle, und von der Mitte desselben im leztern Falle. Sodann halte man den Bogen des Instruments aufwärts, und den Mittelpunkt unterwärts, indeß der Index entgegen bewegt wird, wodurch noch zwei andre Höhen erhalten werden. Das Mittel von irgend zwei solchen Beobachtungen, die von einerlei Gläsern herkommen, werden denn die wahre Höhe frei von den erwähnten Fehlern geben. Eben dies findet beim Aufnehmen irgend andrer Winkel Statt.

Das Umkehren des Instruments ist beim Aufnehmen der Winkel nicht erforderlich, wenn es gleichgültig ist, welcher von den Gegenständen zum andern vermittelst Reflexion gebracht wird, wie beim Messen des Abstands zwischen zwei Sternen. Allein wenn einer von den Gegenständen heller ist als der andre, so ist es erforderlich, den hellern zu dem andern vermittelst Reflexion zu bringen, in welchem Falle es nöthig ist, den doppelten Sextanten umzukehren. In andern Fällen wird es bequemer gefunden werden, alle Beobachtungen blos durch Bewegung des Index auf beiden Seiten anzustellen.

Wenn der Abstand zweier Gegenstände sich beständig fort verändert, und Geschwindigkeit bei der Beobachtung erforderlich ist, so müssen zwei oder mehrere Stücke Messing gemacht werden, die sich auf dem Bogen des Instruments schieben lassen, damit die Grade, welche von dem Index angezeigt werden, bemerkt werden können, indem man eins derselben an den Index herauf bringt, und an den Bogen fest schraubt, wo es verbleibt, bis alle Beobachtungen gemacht worden sind. Auf gleiche Art können alle Beobachtungen ausser der leztern bemerkt werden, um keine Zeit mit Aufsuchung der Grade und Minuten, und deren Aufschreiben zu verlieren. Wenn die Beobachtungen geschehen sind, so können sie alsdenn genommen werden, indem man den Index dicht an die erwähnten Stücke anlegt, und so willkührlich niederschreiben kann.

Daß die Bewegung des Index rückwärts die Höhe der Sonne oder des Sterns über den Horizont geben werde, wenn der Bogen unterwärts hängt, wird man leicht einsehen, wenn man bedenkt, daß das Bild der Sonne zum Horizonte herab gebracht wird, indem man den Index von dem Beobachter schiebt, und folglich

das

das Bild des Horizonts gleichfalls eben so viel unter den wahren Horizont sinkt. Wenn daher der Index in entgegengesezter Richtung, oder gegen den Beobachter gewendet wird, so wird das Bild des Horizonts hierdurch zur Sonne am Himmel gehoben, und der Abstand davon zeigt sich auf dem Bogen. Allein da es erforderlich ist, das Bild der Sonne zu dem Horizonte zu bringen, indem man den Index nach beiden Seiten bewegt, so geschieht dies, indem man das Instrument umkehrt, daß man den Bogen unterwärts hält, während dem eine Beobachtung gemacht wird, und oberwärts, wenn die andre geschieht.

Die vorhergehende Erläuterung wird hinreichend seyn, allen Absichten eines Beweises für solche zu entsprechen, als mit der Theorie und den Grundsätzen dieses Instruments bekannt sind, indem sie zeigt, daß der Beweis für Beobachtungen sowohl mit unterwärts hängendem Bogen als mit umgekehrtem beinahe der nämliche ist. Indessen da er aber doch von einigen gefordert werden dürfte, so will ich den Beweis für die Beobachtung mit dem umgekehrten doppelten Sextanten beifügen, welcher um so deutlicher den Grund der Graduirung des Bogen zu beiden Seiten von der Mitte an zeigen wird.

Es sei der doppelte umgekehrte Sextant durch AP QR Taf. IV. Fig. 6. vorgestellt, wo QAR der gewöhnliche Sextante, und QAP der beigängige vorgeschlagene Theil ist; es ist also nunmehr zu beweisen nöthig, daß während dem der Index sich aus der Lage QCA in diejenige von AFD bewegt, das Sonnenbild sich zweimal so weit von S herab gegen die Horizontallinie IDG bewegen, und von dem Auge bei I in der Horizontallinie IG gesehen werde, die mit HO paral-

parallel ist, so daß der Winkel QAD die Hälfte des Winkels SFH seyn wird, welcher die Höhe der Sonne ist.

Es sei SF ein Lichtstrahl von der Sonne bei S, welcher auf den Spiegel bei F fällt, und von da gegen den Spiegel bei G, und ferner nochmals gegen das Auge bei I reflektirt wird, wo das Sonnenbild in der Horizontallinie IG gesehen wird, indem der Spiegel bei G mit der Linie AQ oder mit dem größern Spiegel bei F parallel gesezt wird, wenn der Index bei Q ist, oder wo die Theilung anfängt. Nunmehr ist nur noch zu beweisen, daß der Winkel SFH zweimal dem Winkel QAD gleich sei, welches eigentlich das Charakteristische dieses Instruments ausmacht.

Da NGM mit CBA parallel ist, so ist der Winkel NGC gleich GCB, und der Winkel MGB gleich dem Winkel GBC; allein die Winkel NGC und MGB sind vermöge der Geseze der Reflexion gleich, welche den Winkel des Einfalls gleich demjenigen der Reflexion machen. Es ist daher GBC ein gleichschenkliches Dreieck, wo die Winkel B und C gleich sind.

Ferner da HFS + SFD = (HFD = QAD + FEA = QAD + DEA = QAD + FBC = QAD + BFA = 2 QAD + BFA = 1 QAD + GFA) 2 QAD + FSD, daher HFS = 2 QAD.

Um das Instrument mit mehr Leichtigkeit zu halten, kann hinterwärts ein Handgriff angebracht werden, oder ein andrer Sextante kann gerade entgegengesezt der Mitte der andern zwei beigefügt, und der Index bis zu den entgegengesezten Bögen fortgeführt wer-

werden, und sich am Mittelpunkte bewegen, welches besonders viele Vortheile auf dem Lande haben dürfte.

Diese Verbesserung eines Instruments, welches zuerst von Herrn Godfrey in dieser Stadt erfunden und ausgeführt worden, und welches ohnstreitig als das nuzbarste aller astronomischen Instrumente angesehen werden kann, als je zum Vorschein gekommen sind; hoffe ich, werde es noch brauchbarer machen.

XXI.

Zusätze und Verbesserungen an der Maschine zum Feilhauen (1. Th. Nro. 10.) von Herrn J. G. Prasse.

Diese Maschine zum Feilhauen habe ich bereits im ersten Theile Nro. 10. vollständig beschrieben: allein seit dieser Zeit hat der Erfinder noch einige Vorrichtungen zur genauern Stellung gewisser Theile an derselben, besonders des Hammers und des Meisels angebracht, wodurch sie denn nunmehr eine ungleich größere Vollkommenheit erreicht hat, und ich hier nachzuholen nicht für unzweckmäßig halte. Die Maschine selbst ist übrigens die nämliche geblieben, daher ich mich denn in allem übrigen auf den ersten Theil dieser Sammlung beziehe.

Anstatt des einfachen Arms Fig. 3. Taf. III. (1 Th.) zur Führung des Hammers T besteht er hier aus zwei Theilen AB und CD Taf. IV. Fig. 10. Der Theil AB trägt vorwärts den Hammer T, welcher aber hier zur Seite vermittelst der Schraube AE befestiget wird, und an derselben irgend eine verlangte Stellung seitwärts gegen den unterliegenden Meisel erhalten kann, worauf er eben durch diese Schraube befestiget wird. Bei ab ist an eben diesem Theile des Hammerstiels ein länglicher Ausschnitt, wodurch eine Fingerschraube FF geht, deren Mutter sich in dem darunter liegenden zweiten Theile CD des Hammerstiels befindet. Bei B geht durch eben diesen Theil AB wieder eine Schraube in den untern Theil CD, um welche der ganze vordere Theil AB des Hammerstiels beweglich ist. Vermöge des Ausschnitts ab kann also der Hammer irgend eine Stellung vor- und rückwärts erlangen, und dann durch die Schraube FF festgestellt werden. Der Theil CD dieses Hammerstiels

endigt sich hinterwärts in eine Schraube D, welche durch die Welle S Fig. 3. Taf. III. (1. Th.) geht, und an welcher Schraube sowohl vor der Welle S eine Schraubenmutter c, als auch hinter derselben eine andre d befindlich ist. Auf diese Art kann denn der Hammer T noch überdies nicht nur die etwa noch fehlende Bewegung um die Schraube D erhalten, sondern auch vermittelst der Schraubenmuttern c und d kürzer oder länger, und sodann feste gestellt werden, um unter der erforderlichen Richtung auf den unterliegenden Meisel zu wirken.

Die andre Berichtigung betrifft die willkührliche Stellung des Meisels, der anfangs gleichfalls an einem einzelen Träger sich befand, hier aber wieder von einem gebrochenen Träger geführt wird. a Fig. 11. ist der Stiel des Meisels, welcher in dem Theile A liegt, und darin jede Wendung im Kreise erhalten kann, worauf er vermittelst der Schraube B befestiget wird. Eben so wie der Hammer kann auch der Meisel vermittelst der Schraube b, die von dem Träger A des Meisels durch den Arm CED durchgeht eine Stellung um diese Schraube b erhalten, und sodann vermittelst der Mutterschraube c befestiget werden. Dieser Arm ist von E bis D rund und liegt in dem Lager FF, worin er gleichfalls die erforderliche Wendung annehmen, so wie auch verlängert oder verkürzt, und sodann vermittelst des aufliegenden Plättchens d und der damit verbundenen Schraube fest gestellt werden kann. Dieses Lager befindet sich an dem andern Theile GH des ganzen Trägers des Meisels, der bis H fortgeht, und bei H zwischen den aufrechten Streben der ganzen Maschine (Fig. 3. Taf. III. 1. Th.) inne liegt.

Dies sind die hauptsächlichen Veränderungen, welche Herr Prasse an dieser Maschine anzubringen für nöthig befand. So gut, als sie auch ehedem wirkte, so fehlten doch immer zum genauen Hiebe, besonders sehr feiner

Feilen, diese bereits erwähnten Stellungen des Meisels sowohl als des Hammers, dahingegen gegenwärtig sie einen so feinen Hieb machen, der beinahe nur durch Mikroskope zu erkennen ist, besonders da er noch einige Räder wie Z (1. Th.) bis zu 24 Zähnen beigefügt hat.

Eben so wesentlich war aber auch, daß die Zugstange q (1. Th.) willkührlich angespannt oder nachgelassen werden konnte, und bei der alten Maschine blos aus einem eingelegten Drahte bestand, hier aber auf folgende Art eingerichtet ist. A B Fig. 12. ist eine Hülse mit einem Arme C; in dieser Hülse kann sich die Stange D frei auf und nieder schieben, an welcher unterhalb ein gabelförmiger Einschnitt E ist, in welchen der Arm p (1. Th.) gelegt, und vermittelst eines Stifts damit verbunden wird. Auf eben diese Art liegt der Arm r (1. Th.) in der Hülse A B, und ist damit gleichfalls durch einen eingelegten Stift verbunden. An der Stange D befindet sich der gabelförmige Arm F, in welchem die Stange G liegt, die sich oberhalb in eine Schraube endigt, die durch den Arm C geht, und hat oberhalb und unterhalb demselben eine Schraubenmutter, um auf diese Art diese Zugstange nach Erfordern theils zu verlängern, theils zu verkürzen.

Anstatt die Kurbel zum Herumdrehen, und solchemnach die ganze Maschine in Thätigkeit zu setzen, unmittelbar an die Welle G (1. Th.) anzuschieben, hat der Erfinder statt derselben ein Rad von 40 Zähnen angeschoben, welches zur Seite in ein Trieb von 8 Stäben greift, an dessen Welle izt die Kurbel gesteckt wird, wodurch zugleich die Wirkung sehr erleichtert worden ist.

In-

Inhalt des zehnten Theils.

Bey

Bey dem Verleger dieses Buchs, und in allen Buchhandlungen ist zu haben:

Geißlers J. G. Beschreibung und Geschichte der neuesten und vorzüglichsten Instrumente und Kunstwerke, für Liebhaber and Künstler ɔc. 1ster bis 9ter Theil, mit 42 Kupfertafeln, gr. 8. 1793 bis 98. 6 Thlr. 10 Gr.

Allgemeines Repertorium zur praktischen Beförderung der Künste und Manufakturen. Aus den vorzüglichsten Schriften über diese Gegenstände gesammelt und herausgegeben von J. G. Geißler, 1ster und 2ter Theil, mit 6 Kupfertafeln, gr. 8. 1797 bis 98. 2 Thlr. 8 Gr.

Nitzschke J. G. allgemeines Lehrbuch der Conditorey, oder gründliche Anweisung alle Arten der besondern Arbeiten dieser Kunst zu verfertigen, nebst genauer Beschreibung und dem besondern Gebrauche der dazu erforderlichen Waaren, Instrumente und Kunstwörter, mit 2 Kupfertafeln, gr. 8. 1796. 14 Gr.

Arithmetische Unterhaltungen zum Nutzen und Vergnügen, 6 Stücke, 8. 1788. 18 Gr.

Neue arithmetische Unterhaltungen zum Nutzen und Vergnügen, herausg. von J. G. Goldberg, 3 Stücke, 8. 1796 und 97. 12 Gr.

Grosse C. physikalische Abhandlungen: über die Menschenracen. Theorie der Erzeugung. Versuch eines kleinen Romans aus dem Thierreiche. Ueber die Methode in der Naturforschung, nebst einem neuen Versuche die Saeugthiere zu klassificiren, gr. 8. 1793. auf Druckpap. 16 Gr. auf Schreibpapier 20 Gr.

Herrmanns M. C. G. Kurzer Unterricht für den praktischen Landwirth: neue Fischteiche mit wenigen Kosten anzulegen, die Teichdämme vor Ueberschwemmung in Sicherheit zu setzen, die

die Fischnahrung nach gewissen Erfahrungen zu vermehren und die Wässerung nach physikalischen Gründen zu beurtheilen, und zu veranstalten, nebst Vorschlägen, die Stallfütterung ohne künstliche Futterkräuter sicher zu gründen, mit 2 Kupfertafeln, 8. 1795. 16 Gr.

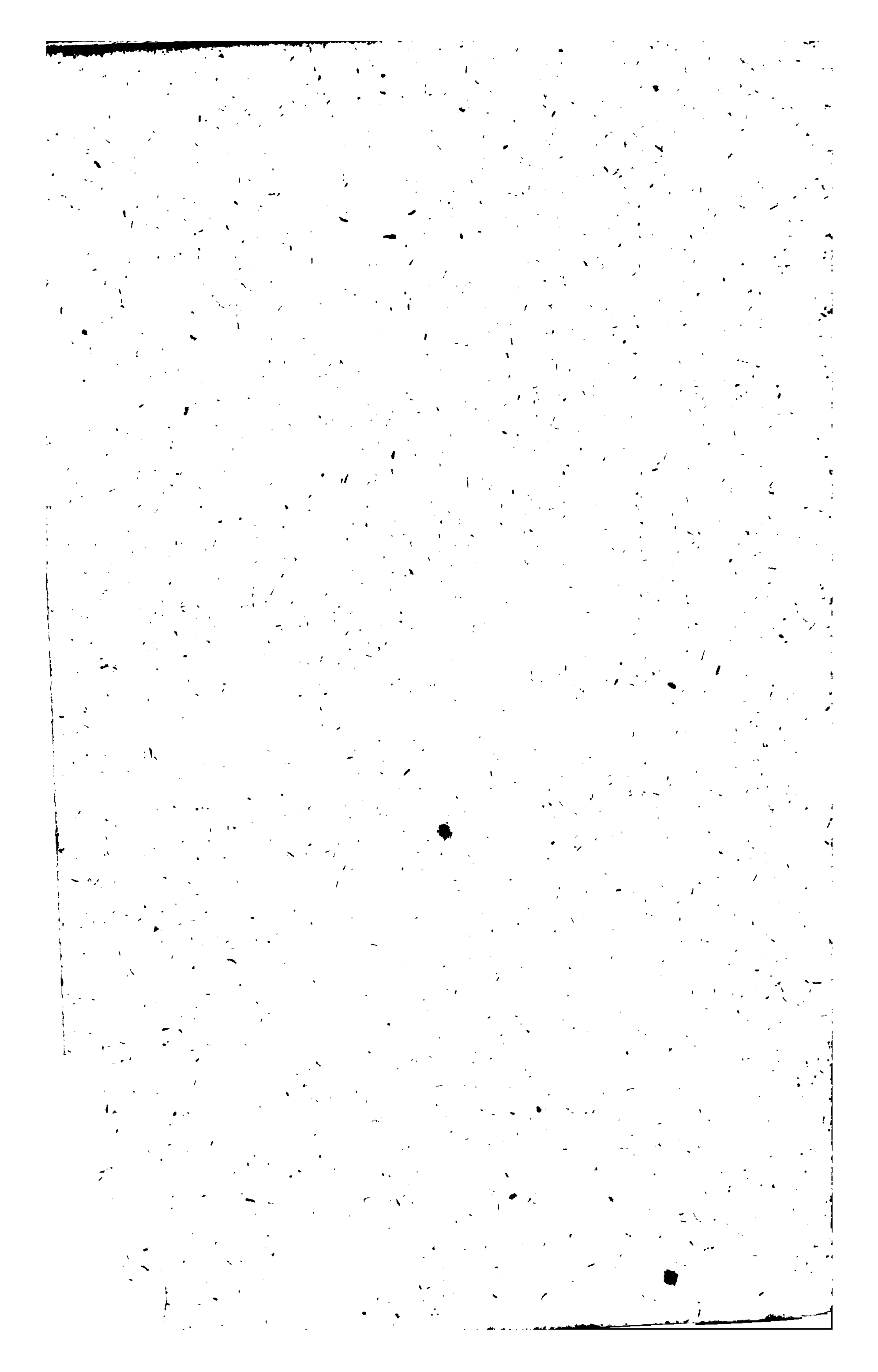
Flaschners G. B. zwanzig Lieder vermischten Inhalts; für Clavier und Gesang. Querfol. 1789. 18 Gr.

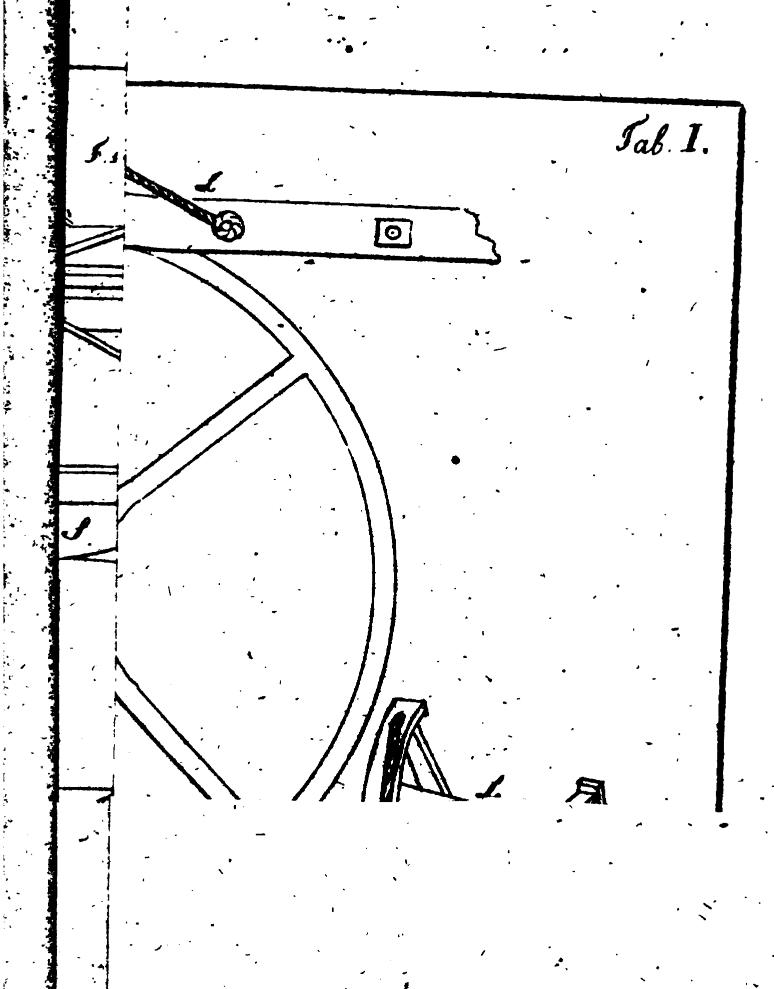
Flaschners G. B. neue Sammlung von Liedern für Clavier, Harmonika und Gesang, nebst vier Märschen, Querfol. 1793. 18 Gr.

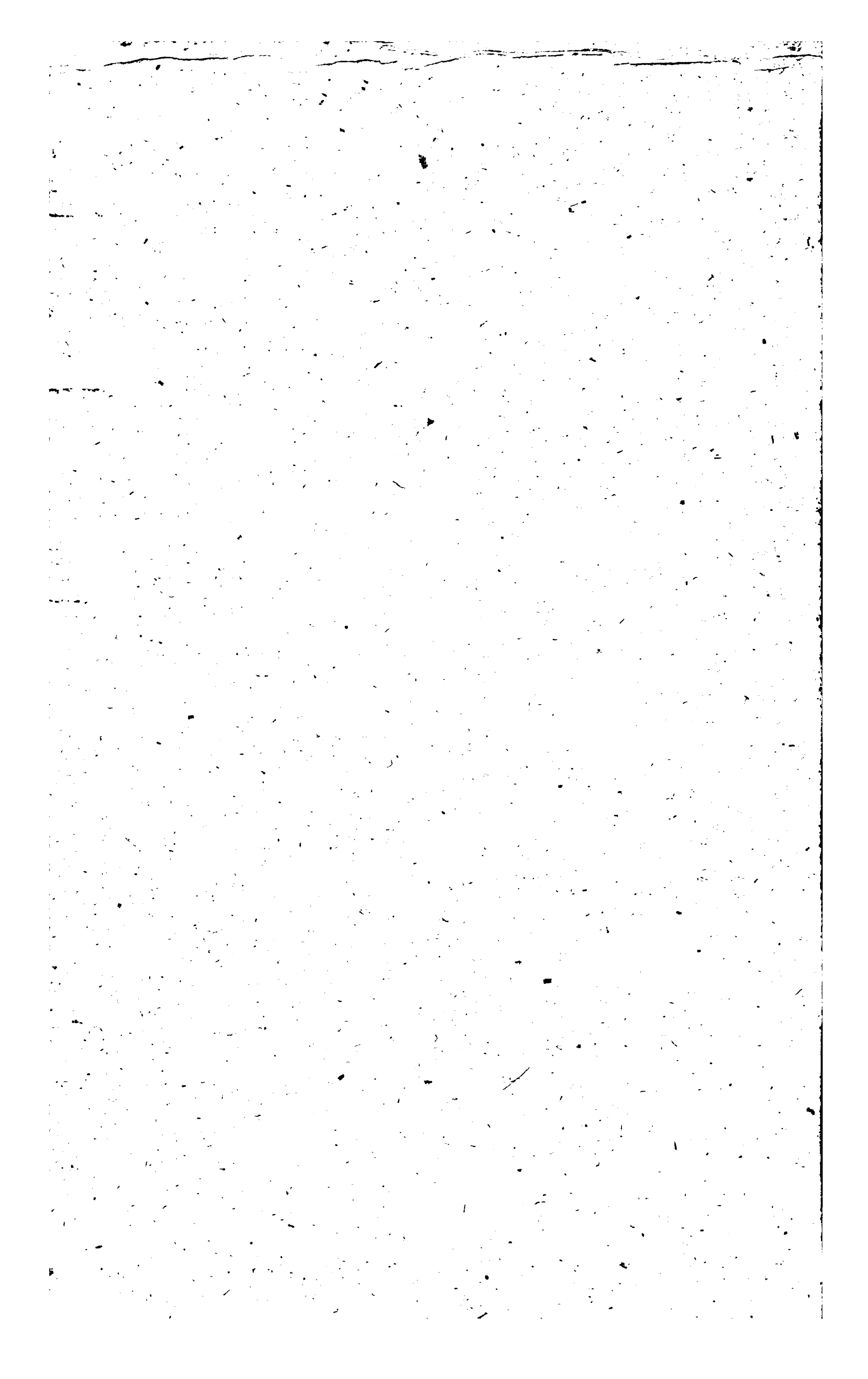
Hilmers G. F. neue Sammlung von Liedern für Herz und Empfindung zum Singen am Clavier in Musik gesezt, 2 Theile, gr. 4. 1 Rthlr. 8 Gr.

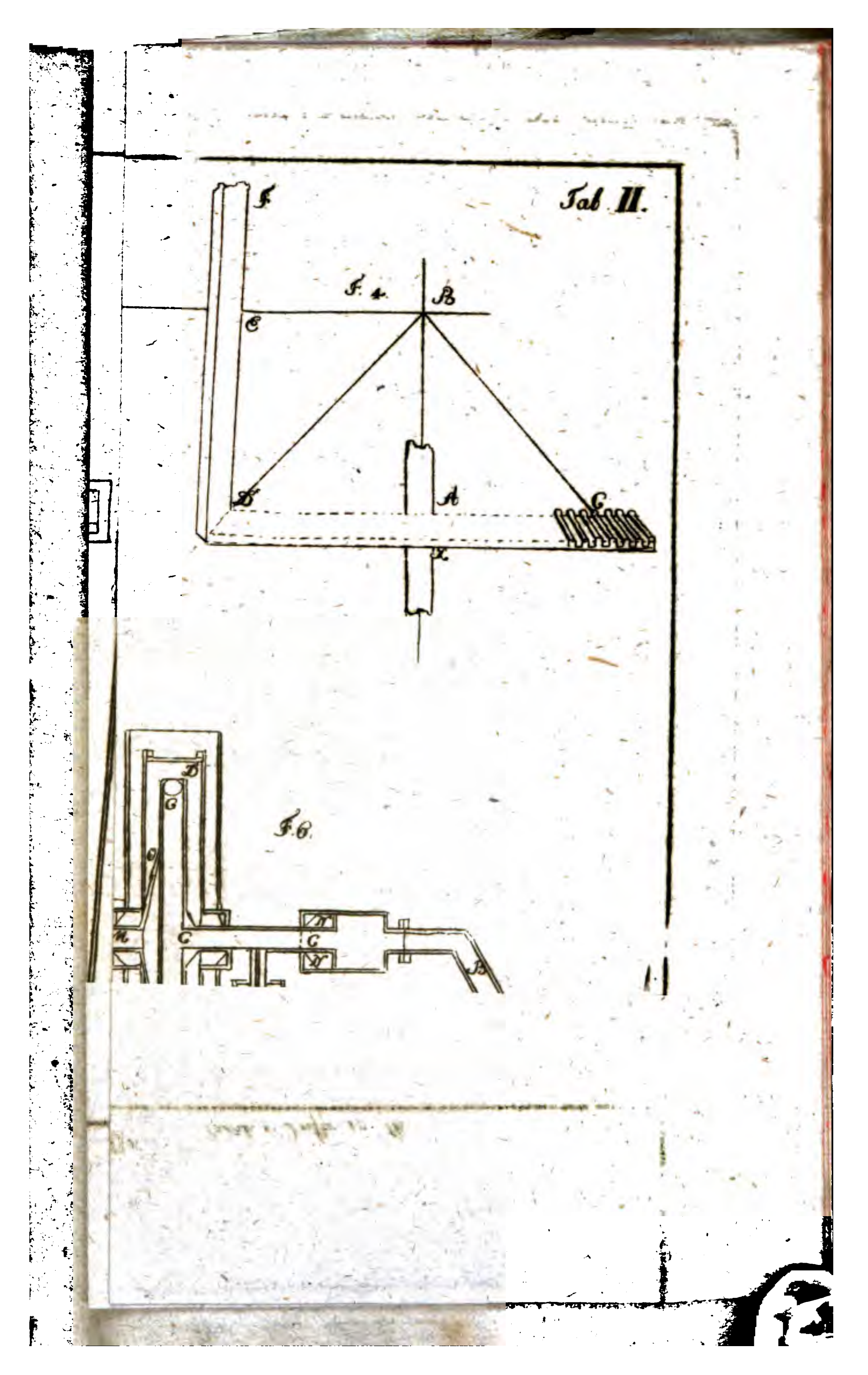
Unterhaltungen beim Clavier und Gesang, von verschiedenen Verfassern. Aus dem Bildungs-Journal für Frauenzimmer, Querfol. 20 Gr.

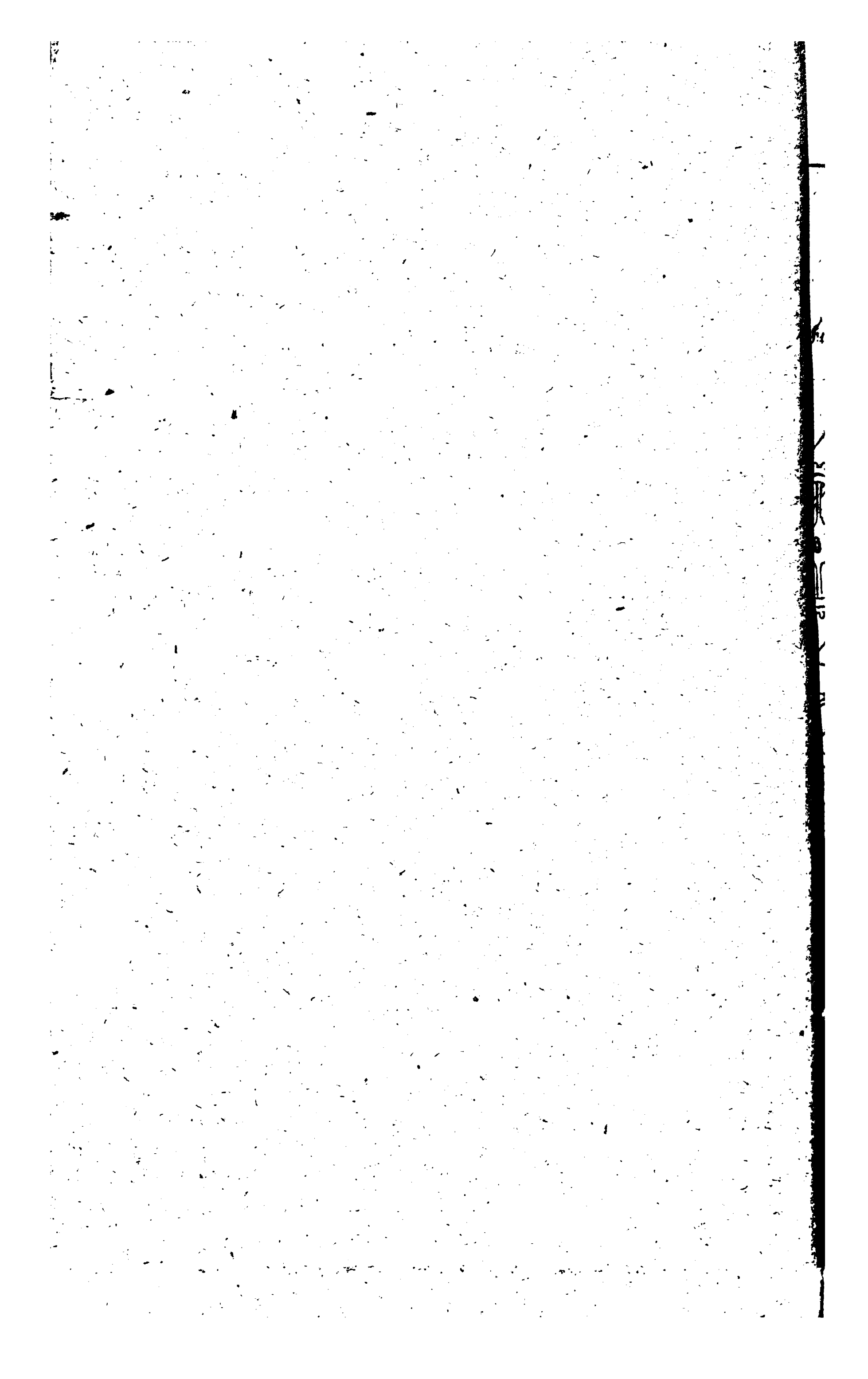


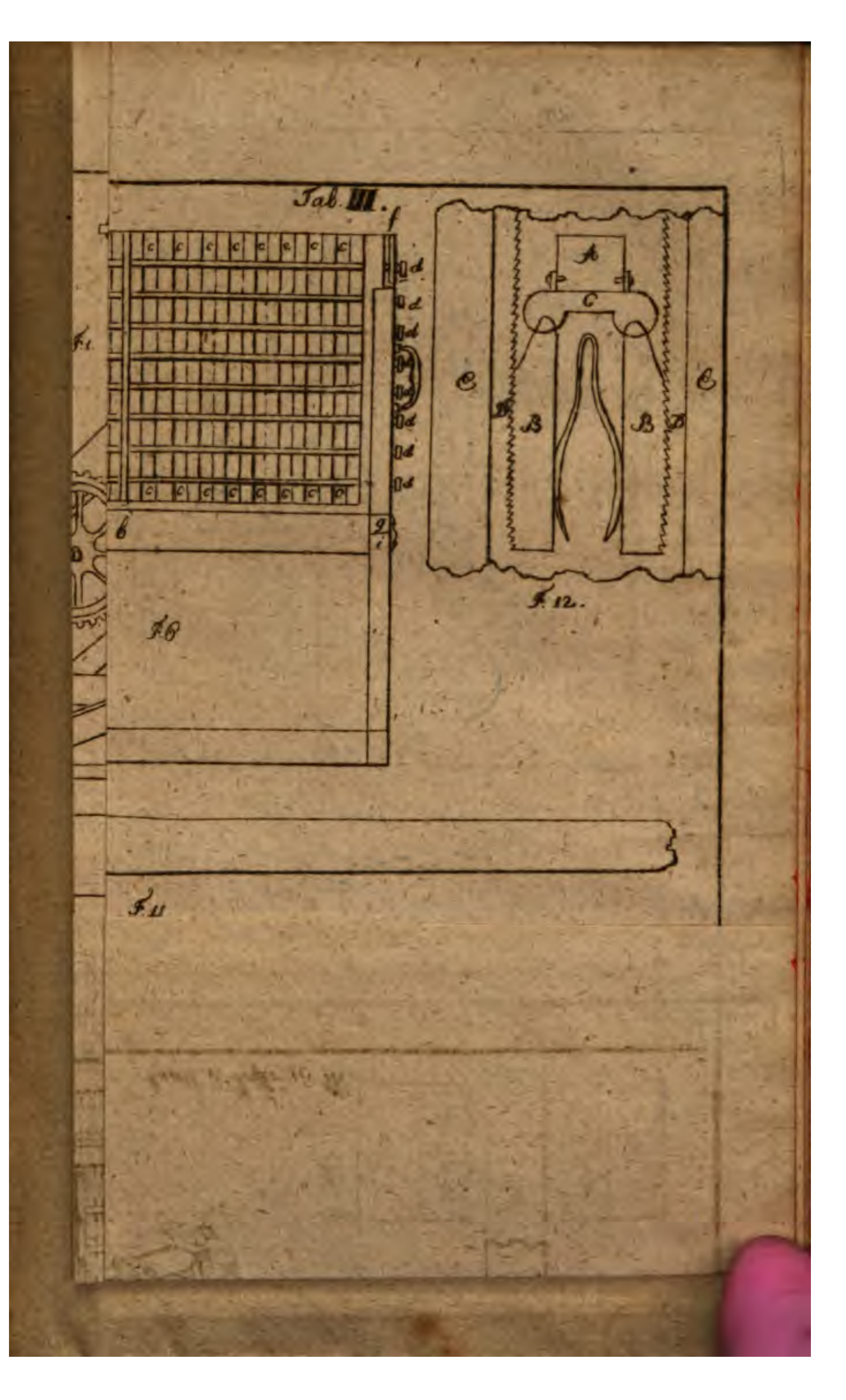


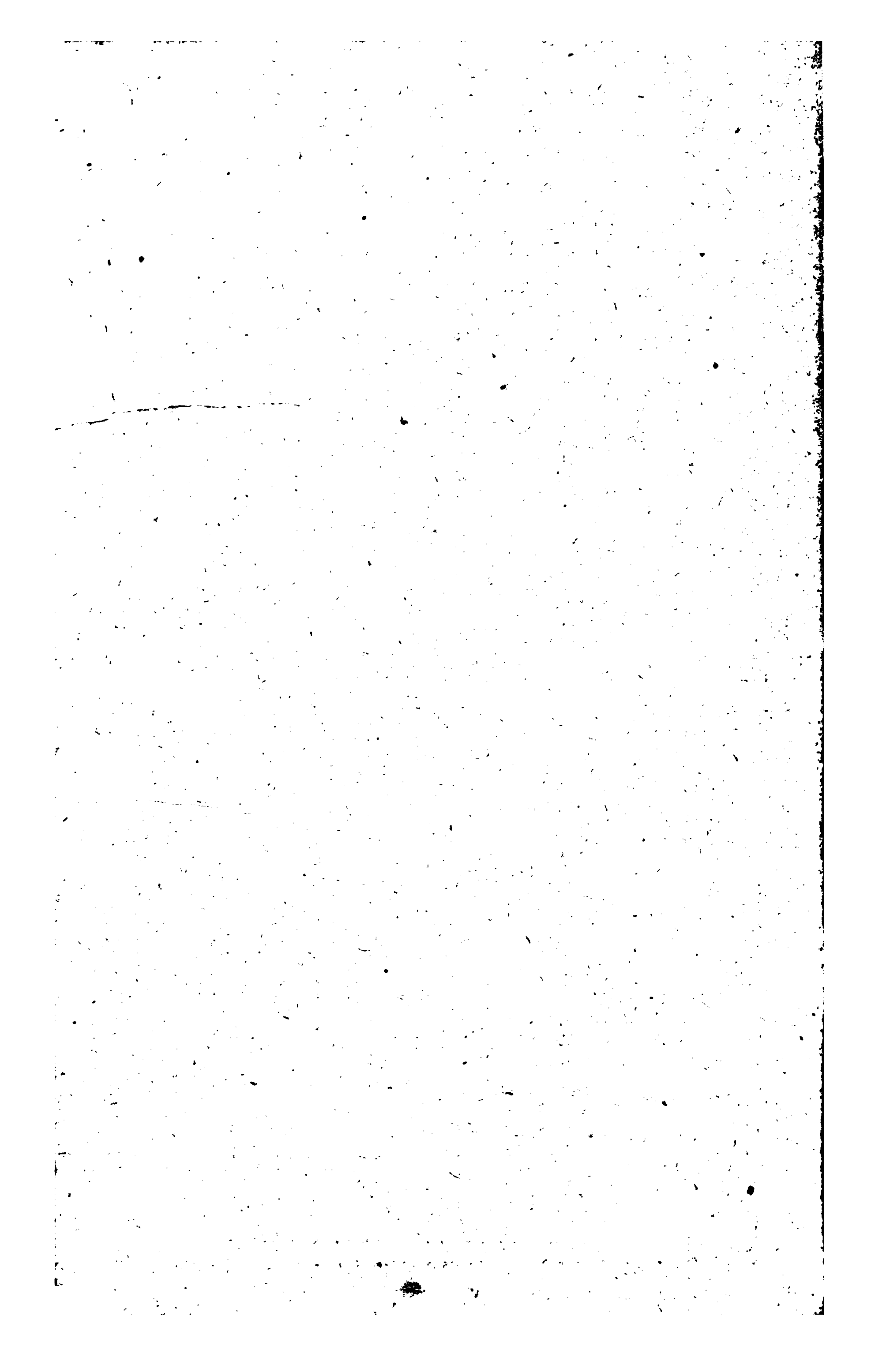

Tab. I.
L
S
L

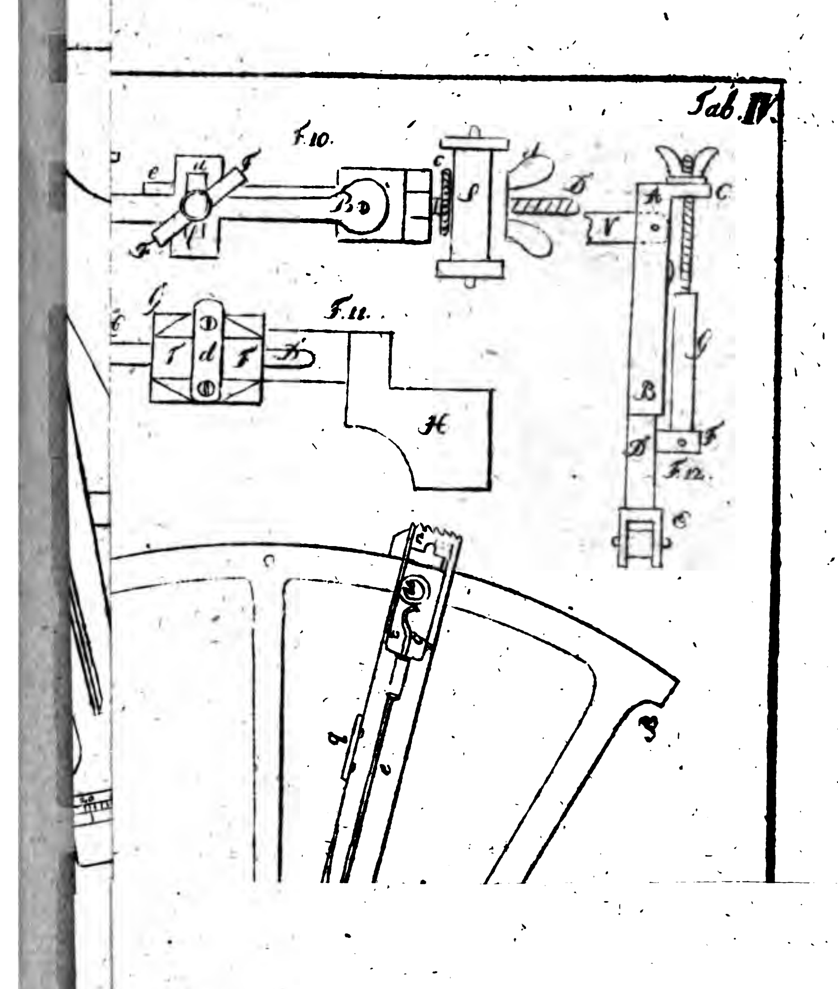



Tab. II.
F. 4.
F
B
E
D
A
C
x
F. 6.
D
G
o
H
M
G
G
H
B




Tab. III.
f
d
d
d
d
b
g
i
F.10
A
C
C
C
B
B
F. 12.
F. 11




Tab. IV.
F. 10.
F. 11.
F. 12.
H
B



Beschreibung und Geschichte der neuesten und vorzüglichsten Instrumente und Kunstwerke für Liebhaber und Künstler in Rücksicht ihrer mechanischen Anwendung, nebst den dahin einschlagenden Hülfswissenschaften.

Herausgegeben
von
J. G. Geißler,
Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Halle.

Elfter Theil.

Mit fünf Kupfertafeln.

Zittau und Leipzig,
bei Johann David Schöps.
1800.

I.

Von dem Formen in Holz, Horn und Schildkröte.

Manuel du Tourneur. Vol. 2.

1. Das Formen in Holz.

Man verfertigt Tabaksdosen und dergleichen von Holz, auf denen Landschaften, wichtige Gegenstände aus der Geschichte, Portraits großer Männer, wichtige Begebenheiten u. s. f. in halb erhabener Arbeit vorgestellt sind, und in aller Rücksicht ein sehr gutes Ansehn haben. Dem ersten Ansehen nach ist man wegen der Materie in Verlegenheit, weil die Oberfläche dieser Arbeiten nichts darbietet, was dem Holze ähnlich ist, da alle Fibern und Jahre ganz desorganisirt sind, auch findet man nicht die gewöhnlichen Kreise, woraus man schließen könnte, daß sie auf einer Portraitmaschine gemacht worden; allein wiederhohlte Versuche zeigten endlich, daß man in der That das Holz formen kann.

Da das Werkzeug zum Formen des Holzes mit demjenigen in Horn und Schildkröte einerley ist, so wollen wir mit der Beschreibung des Formen in Holz den Anfang machen.

Das Holz, welches uns dieserwegen die besten Dienste geleistet hat, und das feinste Relief giebt, ist der Flaser von Buxbaum; auch das Rosenholz ist sehr gut dazu, allein es verliert seine Farbe ganz, und wird schmuzig braun; Taxusholz ist hierzu auch sehr gut. Das Nußbaumholz und andre französische Hölzer lassen sich gleichfalls sehr vortheilhaft anwenden, nur haben wir bemerkt, daß das Gajak nichts taugt, wahrscheinlich wegen des Harzes, welches es enthält. Auch fand man, ohnerachtet das Relief auf dem größten Theile der Oberfläche sehr fein zu seyn schien, an andern Stellen, und besonders in der Mitte Erhöhungen, welche unterhalb Vertiefungen anzeigten, so wie man denn auch, nachdem man diese schwachen Krusten mit dem Nagel gehoben, unterhalb Theile von einer heterogenen Substanz traf, welche beim Aufwallen zugetreten, und die Konkretion des Schwefels erlangt hatten. Auch fand man daselbst Löcher, denjenigen ähnlich, die eine harzige Substanz hinterläßt, wenn sie zu sehr erhitzt worden, wie z. B. das Deckwachs. Wir glauben daher als eine allgemeine Regel angeben zu können, daß alle Hölzer, welche nur das Wasser der Vegetation und der Komposition enthalten, und wo das Oel, welches das Wesen aller Hölzer ausmacht, nicht in großem Ueberflusse ist, um desto geschickter zum Formen sind, und eine um so feinere Oberfläche geben, wenn alle ihre Poren fein, und ihre Fibern zart sind: das Nußbaumholz, dessen Fibern sehr schlaff sind, ist hierzu sehr geschickt, wenn auch schon die Oberfläche nicht so fein ist, als der Buxbaumflaser und das Buxbaumholz selbst. Folgendes ist das Verfahren, dessen wir uns hiebei bedient haben.

Auf einer Werkstatt A. Fig. 1. Taf. 1. von starkem Holze, gegen 4 bis 5 Zoll stark, 24 bis 26 Zoll breit und 5 Fuß lang, mit 6 starken Füßen, die eingemauert

mauert und 12 bis 15 Zoll hoch ist, befindet sich ein Bügel von Eisen, dessen Enden unter rechten Winkel gebogen, und auf der Werkstatt vermittelst zweier Nägel mit viereckigem Kopfe gehalten werden, die, nachdem sie durch die Werkstatt durchgesteckt worden, unterhalb durch zwei starke Schraubenmuttern angezogen werden. Oberhalb dieses Bügels ist ein Einschnitt a, worin genau ein Arm der Presse C. Fig. 2. liegen kann. Auf der Werkstatt ist ein Einschnitt b, in welchen der Fuß der Presse gelegt wird; allein da doch das Holz mit der Länge der Zeit wegen der Gewalt aufreißen würde, mit welcher die Presse zu- und aufgeschraubt wird, so belegt man die zwei Seiten dieser Fuge mit zwei eisernen Stangen c, c, die an jedem Ende unter rechten Winkeln gebogen sind, in die Werkstatt eingelegt, und unterwärts mit starken Schraubenmuttern befestiget werden.

Diese Werkstatt muß zu mehrer Bequemlichkeit in der Mitte seyn, wo man arbeitet, um das Stück beim An- und Abschrauben ganz herum wenden zu können. Indessen kann man sie auch gegen eine Wand setzen, und in diesem Falle ist es vortheilhaft, sie an jedem Ende vermittelst zweier starken eisernen Winkelhaken an der Wand zu befestigen.

Die Presse Fig. 2. ist ganz von Eisen, und aus einem einzigen Stücke gearbeitet. Die zwei Wangen AA stehen auf einem starken Fuße B, und verbinden sich oberhalb mit einem zilindrischen Theile C, worin eine Schraubenmutter geschnitten ist, welche die Schraube D aufnimmt. Der Kopf dieser Schraube ist viereckig, und hat unterwärts einen Anschlag, worauf der Schwengel F Fig. 2. und 3. ruht, dessen Oeffnung a in den Kopf gelegt wird. Man sieht wohl, daß, wenn die Presse bei dem Fuße B Fig. 2. in den Einschnitt auf

 der

der Werkstatt gelegt, und oberhalb an einem Backen in dem Einschnitte a am Bügel B Fig. 1. gehalten wird, sie die erforderliche Festigkeit hat, und man die Schraube auf diese Art mit so viel Kraft anziehen könne, als es erforderlich ist.

Man braucht auch zwei Eisen Fig. 4. und 5. Ihre Länge beträgt 5 bis 6 Zoll, ihre Breite 4 bis 5, und ihre Stärke 5 bis 6 Linien. Hierzu gehören auch verschiedene eiserne Ringe Fig. 6. und Fig. 16. welche innerhalb mit Messing ausgelegt sind, scharf eingetrieben, und ober- und unterhalb vernietet werden. Diese Ringe werden innerhalb sorgfältig abgedreht, und sind an einer Seite um etwas weiter, wo man dieserwegen auch ein Merkmal macht. Solche Ringe muß man mehrere von verschiedenen Durchmessern nach der Größe der Dosen haben, die man in Schildkröte formen will, so wie nach dem Durchmesser der Stücken Holz, welches geformt werden soll.

Ferner gehört hierher ein Aufsatz Fig. 7. der unterhalb vollkommen zubearbeitet werden, oberhalb aber etwas konkav ist, damit in jedem Punkte, als er über das Ende der Schraube D Fig. 2. kommt, der Druck jederzeit senkrecht geschehe, und dieser Theil sich weder auf die eine noch auf die andre Seite neige, weil außerdem die Formung auf einer Seite schwächer als auf der andern ausfallen würde.

Ein Zapfen F. 8. dient, die Forme aus dem Ringe zu treiben, und ein andrer gleichfalls von Eisen, Fig. 9. nach der innern Größe des Ringes zum Drücken auf die ganze Oberfläche der Materie, die man einsetzt.

Fig. 10. ist ein Theil zum trennen. Es besteht aus einem Eisenbleche, 3 Zoll breit, 16 bis 18 Zoll lang,

lang, und gegen 4 Linien dick, in der Mitte gebogen, und am Ende ofner als gegen die Biegung.

Endlich braucht man auch einen eisernen Schlüssel Fig. 11. von 3 bis 4 Fuß Länge, dessen Ohr a an den viereckigen Kopf der Presse paßt; denn wenn der Druck sehr stark seyn muß, so würde der kleine Schwengel nicht hinreichend seyn. Dies sind alle Stücke, die man zum Formen in Holz nöthig hat, außer einigen Scheiben von Messing nach dem Durchmesser der Forme, sowohl als um einige Linien kleiner, und 3 bis 4 Linien stark, vollkommen rund abgedreht, mit vollkommen geraden, parallelen und glatten Flächen.

Man fängt damit an, daß man auf die Drehbank mit der Hohldocke ein solches Stück Holz bringt, als man für schicklich hält, wenigstens welches keine merklich groben Jahre hat. Nachdem man es vollkommen ober- und unterhalb zubearbeitet, und ihm die erforderliche Stärke gegeben, so macht man an der Fläche, die minder schön ist, eine Vertiefung von ohngefähr 3 Linien, wie zu einem Dosendeckel, um genau eine der erwähnten messingenen Scheiben einlegen zu können, und so, daß im Holze wenigstens ein Vorstand von 3 Linien übrig bleibe, und daß, wenn die Scheibe in der Vertiefung liegt, sie vollkommen an die Ränder der hölzernen Scheibe anstreift. Die Dicke dieser Platte muß 5 bis 6 Linien seyn, um der Materie Widerstand zu leisten, und damit das Relief der Forme darein passe, ohne daß der Grund zu schwach werde. Uebrigens muß der Durchmesser dieser Holzscheibe so seyn, daß sie genau in den Ring paßt. Die Forme, die man kopiren will, muß von Messing oder Stahl seyn, und sehr genau inne liegen: insgemein ist sie von Messing.

Man erhizt die zwey eisernen Platten Fig. 4. und 5, und während dieser Zeit legt man die Forme in den

Ring, welche man abformen will, mit der Zeichnung einwärts; darüber das Stück Holz mit der glatten Fläche unterwärts, die messingene Scheibe in die Vertiefung, und über alles endlich eine andre messingene Scheibe, welche eben so genau in den Ring paßt. Alle diese Theile werden von der Seite eingelegt, und wie wir anempfohlen haben, etwas größer gemacht, und müssen vollkommen bis auf den Grund gehen.

Wenn die Scheiben Fig. 4. und 5. hinreichend heiß sind, d. i. wenn irgend ein Tropfen Wasser darauf heftig zischt, so lege man eine auf die Sohle der Presse auf der Werkstatt, und auf diese Platte die Form mit allem dazu gehörigen, sodann den messingenen Stein a Fig. 2 welchen die Form genau ausfüllt, und etwas länger als erforderlich ist, mithin tiefer gehen kann, je nachdem der Druck geschieht und das Holz schwächer wird. Ueber dieses alles kommt die zweite Platte, welche eben so heiß als die erste ist, wozu man sich, damit alles geschwind bewirkt werde, ohne sich die Finger zu verbrennen, flacher Zangen bedienen kann. Ueber die letzte Platte legt man den Absatz Fig. 7. wie man Fig. 2. sieht, und ist er vollkommen in der Mitte auf den zwei Flächen, so drehe man mit dem Schwengel F die Schraube zweimal herum, bis sie fest aufsitzt. Während dem erhitzen sich der Kern, die Materie und die Platten hinreichend, wo man denn einen großen Schlüssel nimmt, und mit Gewalt zuschraubt. Wenn nun die Schraube nicht weiter angezogen werden kann, so warte man 2 bis 3 Minuten, schraube den vierten Theil eines Umgangs zurück, und fange alsdenn sogleich wieder an, aufs neue zuzuschrauben, in welchem Zustande man die Presse in kaltes Wasser taucht, die, so wie sie abgekühlt worden, nunmehr wieder auf die Werkstatt gesetzt, der Kern, die obere Platte so wie die

untere

untere weggenommen, und der Theil Fig. 10. unter die Presse so gesetzt wird, daß der Ring blos darauf ruhe, und ihm nichts im Wege stehe.

Wir haben bereits erwähnet, den Ring oberhalb etwas weiter zu lassen, den man daher itzt in der entgegengesetzten Richtung legt, als er beim Zupressen lag. Darüber legt man denn den Knopf Fig. 8. oder 9. und den Aufsatz, wo vermittelst des Zuschraubens die Theile aus dem Ringe gedruckt werden. Wir dürfen wohl nicht erwähnen, daß die Medaille, die man abdrucken will, eine gewisse Stärke habe, und unterhalb vollkommen gerade bearbeitet sey. Wir werden in der Folge zeigen, wie man ein Stück mit zwei Flächen formen muß. Fig. 12. ist eine solche Form verzeichnet, welche 3 Linien Relief hat. Besonders muß man sorgfältig darauf Rücksicht nehmen, daß man die Platten nicht mehr erhitzt, als wir angegeben haben, weil, wenn sie rothheiß glüheten, das Holz zersetzt und schwarz würde, wo alsdenn die Feinheit der Züge nicht mehr merklich werden würde.

Man sieht wohl, daß bei dieser Beschäftigung das Wasser der Komposition zum Theil verfliegt, und daß man ihm die erforderliche Ableitung dadurch giebt, daß man etwas die Schraube nach dem ersten Anschrauben nachläßt. Um dies deutlicher einzusehen, wollen wir dieserwegen noch eine kurze Erklärung beifügen.

Die Physiker unterscheiden bei Vegetabilien, und besonders bei Bäumen, das Wasser der Vegetation von demjenigen der Composition. Wenn man einen Baum in seiner vollen Vegetation abhauet, so fließt ein Saft heraus. Unterbricht man nun durch einen Schnitt außer der Jahreszeit den Abfluß dieses Safts, so fermentirt er in den Fibern, und erzeugt in kurzer Zeit diejenigen weißen Flecke, welche das Holz weich machen, als ob

 es

es ganz Splint wäre, wo es denn zu nichts mehr taugt. Wird hingegen das Holz in der Jahreszeit geschnitten, wo der Saft nicht mehr in Bewegung ist, und wo, da er gegen den Gipfel des Baums nicht getrieben wird, die Vegetation unterbrochen ist, so enthält er nur noch das Wasser der Vegetation und Komposition. Man nennt daher Wasser der Vegetation den Theil des Safts, welcher zur Vegetation nicht hinreichend, indessen aber nöthig ist, um das Leben in der Pflanze zu erhalten. Dieses ist dasjenige Wasser, welches man besonders im neuen Holze aus den Enden eines Scheit Feuerholzes hervordringen sieht, weil, wenn es in der Mitte des Scheits erhitzt wird, sich ausdehnt, eine Wirkung, welche um so merklicher ist, je älter oder neuer das Holz geschlagen ist. Die zu schnelle Ausdünstung dieses Wassers, die den Fibern nicht Zeit gestattet, sich zusammen zu ziehen, macht, daß das Holz spaltet, wie man nicht selten findet. Das beste Mittel wäre also, solches Holz aufzuschichten, und wenig Luft herum zirkuliren zu lassen, besonders im Sommer, und es im Walde selbst zu lassen. In Ländern daher, wo ein großer Holzhandel ist, wie in Holland, wirft man alles frisch abgehauene Holz in Moräste, wo es sein Wasser der Vegetation verliert, und nur etwas natürliches Wasser einsaugt; beim Verkaufe trocknet es denn in kurzer Zeit, ohne zu spalten.

Außer dem Wasser der Vegetation enthält aber auch das Holz noch eine andre Flüssigkeit, welche das Wasser der Komposition genennt wird. Dieses Wasser befindet sich in dem trockensten Holze, weil es zu seiner Komposition dient, und nur nach Verlauf einer beträchtlichen Zeit verdunstet; wegen dieses Wassers wird es von den Würmern zernagt, und zerfällt in Staub, wie man aus dem Mehle sieht, welches daher kommt.

Außer

Außer diesen zwei Flüssigkeiten enthält das Holz noch eine gewisse Menge Oel. Man darf nur einige Kenntniß in der Chemie besitzen, um sich von dem Daseyn dieser drei Flüssigkeiten in dem Holze zu überzeugen. Man destillire eine gewisse Menge Holz, so wird man Luft in einer Menge heraustreten sehen, welche das Volumen des Holzes um mehr als 200mal übertrifft; sodann das Wasser der Vegetation, ferner Oel, und endlich das Wasser der Komposition. Dieses Wasser der Vegetation ist im Holze mehr oder weniger stark, weswegen wir denn auch anempfohlen haben, die Schraube etwas nachzulassen.

So viele Sorgfalt man aber auch anwendet, die Eisen nur gehörig zu erhitzen, so ist es doch nicht möglich, daß die Oberfläche nicht etwas beschädiget werde, daher denn alle gepreßte Stücke mehr oder weniger bräunlich werden, allein so wie man sie der Luft aussetzt, so nehmen sie ihre erste Farbe bald wieder an. Wenn das Relief beträchtlich groß ist, und nicht allmählig durch einen sanften Abhang wächst, wie z. B. das Profil eines Portrait, oder wie Fig. 12. wo der Rücken der Kuh mit dem Grunde einen scharfen Winkel macht, so häuft sich das Wasser der Vegetation daselbst an, und läßt die Wärme nicht zudringen, daß also an dieser Stelle die Farbe des Holzes bleibt.

Wenn man ein Stück zu dem Deckel einer Tabaksdose formt, so muß die Fläche der Forme vollkommen polirt und zubereitet seyn. Wir haben bereits erwähnet, daß die Hitze das Holz braun färbt, wo man eine andre Farbe erhalten würde, wenn man ein Werkzeug auf der Drehbank oder auf irgend eine Art daran brächte. Ist aber die Medaille auf der ganzen Oberfläche des Grundes gehörig polirt, so ist auch die Abformung vollkommen polirt und glänzend. Eben dies ist auch der Fall in der

Höhe

Höhe außerhalb: wenn der Ring der Presse gleichfalls polirt ist, so ist die Abformung auch äußerlich polirt, ohne weiter etwas nachzuhelfen. Man bringt daher den Deckel auf den Kopf der Drehbank, um die erforderliche Vertiefung zum Einlegen des schildkrötenen Ringes zu machen.

Man wird aus demjenigen urtheilen können, als wir hierüber bereits erwähnt haben, daß von der Schönheit der Forme größtentheils die Schönheit des Reliefs abhängt. Personen also, welche sich dieser Arbeit unterziehen wollen, dürfen daher nichts verabsäumen, um ihren Formen alle mögliche Vollkommenheit zu geben.

Da es sich oft zutragen kann, daß man nur einen Theil eines Bas-Reliefs verlangt, so will ich hier ein Verfahren dieserwegen angeben, welches auch in Fällen angewendet werden kann, wenn man ein schönes Stück kopiren will, ohne es zu beschädigen.

Man siebe klein gestoßenen Schieferstein zu einem ganz feinen Pulver, lasse bei einem mäßigen Feuer Schwefel schmelzen, und mische damit von diesem Pulver eine solche Menge, daß das Ganze noch einen etwas flüssigen Teig giebt. Man bestreiche die Medaille oder Forme mit etwas gutem Oele, und übergieße sie damit mäßig warm, während dem man sie etwas geneigt hält, damit die Luft zurücktreten kann, und keine Luftblasen bewirke, rüttle und klopfe es, damit die Materie in die feinsten Züge eindringe. So wie alles kalt geworden, wird der Guß von der Forme abgehen, und man erhält ein Relief vollkommen nach dem Originale, welches man sodann einem Gießer giebt, um es abzuformen, und endlich diesen Abguß einem geschickten Stecher, um ihm alle Vollkommenheit zu geben.

Alles

Alles Messing ist vom Gusse weg auf der Oberfläche höckrig, weil der Gießsand aus lauter kleinem Kieß besteht, welcher diese Rauhigkeit verursacht; allein diese Rauhigkeit der Oberfläche wird beträchtlich vermindert, wenn man das Messing in fein gestoßenen Trippel gießt, auch versichert man, daß ein Guß in eine Forme von Fischbein, in welches man die Forme eingedrückt hat, sehr gut ausfalle. Gut gekochter und fein gesiebter Gips würde wahrscheinlich eben dieß bewirken, nur daß die Hitze des Messings beim Gusse so groß ist, daß sie den Gips kalzinirt, und so die Feinheit der Oberfläche ändert; indessen versichert man, daß, wenn man den Gips mit feinem Ziegelmehl vermischt, man seine Absicht vollkommen erreiche.

Der Zufall macht indessen sonderbare Entdeckungen. Wenn man ein solches abgetragenes Relief, was seine feinen Züge verlohren hat, auf die Drehbank bringt, und ganz glatt abdrehet, so lassen sich demungeachtet die Züge davon nicht auslöschen, sondern bleiben auf dem Grunde sichtbar, wie man ihn auch immer poliren dürfte, auf welche Art man denn die oft so sonderbaren Spiele der Natur leicht nachahmen könnte, wenn man etwas verzogne Formen, da die Natur doch selten regelmäßig bei solchen Spielen verfährt, nach dem Formen abdrehete.

2. Das Formen in Horn.

Das Horn ist eine Materie, welche durch Hitze beinahe alle Formen annimmt, die man verlangt. Man macht daraus Kämme von verschiedenen Formen, schwache und durchsichtige Platten, die man statt Glas braucht, Tobaksdosen, und endlich Formen von verschiedenen Gegenständen, wenn man es zu behandeln versteht.

Ueber-

Ueberhaupt behandelt man das Horn mit den nämlichen Werkzeugen, wie beim Holze, allein das sicherste und vortheilhafteste Verfahren ist, daß man es auf folgende Art in kochendem Wasser weich macht.

Man fängt damit an, daß man quer über ein Stück Horn von hinreichender Länge sägt, um eine Scheibe nach der erforderlichen Größe zu erhalten, spannt es sodann in einen Schraubestock, den schwächsten Theil oberwärts, und schneidet es nach der Länge, wirft es in einen Topf mit kochendem Wasser, und läßt es gegen eine halbe Stunde darin, worauf man es vollkommen flach zwischen zwei Breter paßt, und so kalt werden läßt.

Von einer solchen Scheibe kann man nunmehr eine Tobaksdose machen, oder eine Medaille u. dgl. absormen, oder beides mit einander verbinden.

Will man ein Kästchen machen, so schneidet man mit einer feinen Säge zwei Scheiben von verschiedenen Durchmessern, eine zum Deckel, die andre für die Dose. Diejenige zu dem Deckel hält ohngefähr 8 bis 10 Linien im Durchmesser mehr, als die Forme beträgt, in welcher sie gepreßt werden soll; diejenige für die Dose enthält über den Durchmesser etwas mehr als zweimal die Höhe, die man ihr geben will, wenn die Ränder beider umgeschlagen werden, und ihre Höhe machen sollen. Man runde zuerst beide sorgfältig nach dem Zirkelschlage ab, den man darauf gezogen hat, bearbeite sie sodann mit einer Raspel auf beiden Flächen, besonders aber auf der innern, welche immer schmutzig und fettig ist.

Außer den Formen, deren wir bei Beschreibung des Pressens in Holz erwähnet haben, muß man auch noch verschiedene Kerne wie Fig. 13. von verschiedenen Durchmessern haben, je nachdem die Formen beschaffen

sind,

sind, und worin sie etwas gedrange passen müssen. Man verfährt hierbei auf folgende Art. Man macht auf der Drehbank einen Zilinder, etwas länger als die Höhe der Forme, giebt ihm einen etwas stärkern Durchmesser als denjenigen der Form, vermindert sodann diesen Durchmesser um 3 Linien beinahe bei jeder Länge, und läßt dem Theile A: Fig. 13. nur ohngefähr 4 Linien Länge bei der ersten Größe. Ferner drechselt man einen Ring von Holz im äußern Durchmesser gleich demjenigen des Theils A, und im Innern etwas schwächer als derjenige des Zilinders ist, damit wenn er vom Gießer kommt, man ihn gehörig abdrehen könne, und so den genauen Durchmesser erhalte. So giebt man diese Patronen dem Gießer, und läßt so viele Zilinder gießen als man hat, oder als man Formen von einerlei Zilinder haben will, und besonders jederzeit für jeden Zilinder zwei Ringe.

So wie man nun diese Theile von dem Gießer erhalten hat, so drechselt man sie sorgfältig ab, indem man den Zilinder mit dem kleinsten Ende in den Kopf legt, und das Ende vollkommen gerade drechselt, desgleichen den abgesetzten Theil so, daß er etwas gedrange in die Form gehe. Man legt ihn hierauf mit dem stärkern Theile in den Kopf vollkommen gerade, und beendiget ihn genau so wohl am Boden, weil dieser Theil auf den Grund aufzusitzen kommt, und gegen den Anschlag, als auch vollkommen gerade, oder doch wenigstens nur etwas verlaufen zu.

Die Ringe sind ungleich leichter zu drechseln. Man legt sie nach einander in einen Kopf, und drechselt sie inwendig vollkommen rund, und von einem solchen Durchmesser, daß sie etwas gedrange an den Zilinder gehen. Es ist gut, wenn man den Zilinder nicht sogleich aus dem Kopfe nimmt, um nunmehr die Ringe

noch

nach darauf abdrehen, und vollkommen konzentrisch damit erhalten zu können. Fig. 16. stellt einen solchen Ring nach seiner Stärke vor, und Fig. 17. nach seiner Höhe. Fig. 18. zeigt die Verbindung aller dieser Theile mit einander, so wie sie in der Forme liegen. Diese Forme im senkrechten Durchschnitte gegen den Boden derselben vorgestellt. aa ist die Stärke der messingenen Rolle, welche an der eisernen bb anliegt. A ist eine Scheibe von Messing, welche genau in die Forme geht, und den äußern Grund einer Dose bildet. B ist der zilindrische Theil des Kerns für den innern Grund derselben. C ein Ring, welcher an den Zilinder gelegt worden. D der Theil des Zilinders, oder der Kern, welcher genau in die Forme geht. Derjenige Theil, welcher leer ist, ist der leere Raum, welchen der Kern zwischen sich und der Forme läßt, und von der Materie ausgefüllt wird. Man sieht hieraus leicht ein, daß diese Materie, welche sich nach allen Richtungen verbreiten kann, so wie der Druck darauf wirkt, die Form einer Dose erhalten wird.

Die Figuren 19. 20. 21. 22. 23. machen die Behandlung des ganzen Pressens noch deutlicher, so wie die Lage aller Theile, sowohl der Forme als des Kerns. Man hat hier alle Theile in der Hälfte der Höhe durchschnitten verzeichnet. Fig. 19. stellt den Kern mit den zwei Ringen vor, um den Deckel zu machen. Man sieht, daß der Theil D, da er nur wenig Höhe hat, blos den Deckel machen kann, da hingegen, wenn man den Ring C, oder beide B und C wegnimmt, man wie Fig. 18. eine Dose erhalten würde. Fig. 20. ist ein Deckel senkrecht mit seiner Oberfläche durchschnitten, welche in der Forme unterhalb liegt. Fig. 21. ist der Durchschnitt senkrecht mit einer Dose. Fig. 22. ist die messingene Scheibe, worauf die Dose

oder

oder der Deckel sitzt. Fig. 23. ist eine Hälfte der Form mit ihrem Durchmesser durchschnitten. Endlich ist Fig. 24. eine Scheibe von Eisen, worauf alle Theile ruhen, so wie sie unter die Presse gesetzt werden.

Um das Verfahren deutlich zu machen, wie die Presse von einem Pfeiler in dem Einschnitte a des Bügels B Fig. 1. und in demjenigen auf der Werkstatt gehalten wird, hat man sie Fig. 25. im Profile verzeichnet.

In großen Werkstätten dieser Art hat man einen großen geräumigen Kessel, welcher zwei bis drei Pressen fassen kann, um immerfort zwei Pressen zugleich in kochendem Wasser zu halten, und die dritte sogleich einzutauchen, ehe eine davon herausgenommen wird. Diese Kessel und ihre Oefen sind auf folgende Art gemacht und gestellt.

Eine Anstalt zum Pressen muß zu mehrerer Bequemlichkeit ganz allein dazu eingerichtet seyn, denn das öftere Eintauchen und Herausnehmen verursacht, daß der Boden immer naß ist, und keine andre Arbeiten zuläßt. Wollte man indessen blos als Liebhaber sich nur einer Presse bedienen, so errichte man für ein und den andern Fall den Ofen folgendergestalt.

Man kann ihn sowohl in der Mitte, als in einem Winkel, oder selbst in einem Kamine aufbauen, nur muß im letztern Falle der Mantel des Kamins hinreichend hoch seyn, damit beim Eintauchen und Herausnehmen der Presse aus dem kochenden Wasser man nicht gehindert werde, oder sich beschädige. Fig. 26. und 27. ist ein solcher Ofen verzeichnet, in denen die kupfernen Kessel eingelegt sind, die auf untergelegten und zugleich mit eingemauerten eisernen Stangen ruhen.

Hat man sich nun solchergestalt mit allem versehen, was zum Formen erforderlich ist, so setze man die Presse auf die Werkstatt an ihren gehörigen Ort, lege auf den Fuß eine gehörig zubearbeitete eiserne Platte wie Fig. 4. oder 5. setze darauf die Forme Fig. 6. und 16. sodann eine von den zwei Scheiben zubearbeitetes Horn so gerade als möglich, d. i. so daß sie rings herum gleich weit vorragt, darüber den Kern Fig. 8. der ohngefähr 6 bis 8 Linien schwächer seyn muß als die Forme, drehe etwas zu, und setze so alles in kochendes Wasser, wo man es gegen eine halbe Stunde lang läßt. So wie man die Presse nunmehr wieder auf die Werkstatt gesetzt hat, drehe man mit Gewalt zu, wo man finden wird, daß das Horn sich in die Forme preßt. So lege man alles nochmals in kochendes Wasser, setze es nach einiger Zeit wieder auf die Werkstatt, und presse weiter zu, so daß das Horn etwas über der Forme vortritt. Für den Deckel ist die erste Pressung hinreichend, allein in beiden Fällen darf man jedoch niemals ganz das Horn in die Presse gehen lassen. So lasse man alles kalt werden, und schraube zurück, wo man finden wird, daß das Horn die Form eines Deckels angenommen hat.

Dieses Verfahren ist schlechterdings erforderlich; wollte man auf einmal den Kern auf das Horn setzen, und zu beyden Seiten so wohl vom Kerne als von der Forme scharfe Winkel erhalten, so würden die Verbindungen bei dem wenigen Raume, der dazwischen statt findet, nothwendigerweise das Horn ringsherum aufreißen. Denn es ist nicht blos hinreichend, die Ränder umzubiegen, welche über den Kern vorragen, und rechte Winkel damit machen, sondern das Horn, welches zu einem geringen Durchmesser gebracht wird, muß sich gewissermaßen selbst geben, welches nur allein durch die erwähnte Vorsicht erhalten werden kann.

Wenn

Wenn man den Deckel macht, so lege man an den Kern zwei Ringe wie Fig. 19., bei der Dose hingegen braucht man nur einen oder gar keinen, wenn sie hoch seyn soll. Auf den Boden der Forme legt man die Scheibe, sodann das Horn, ferner den Kern, und darüber eine andre Scheibe, die damit konzentrisch ist, damit sie in jedem Falle auf die Forme nicht aufsitze, sondern, wenn es nöthig ist, selbst mit eingehe. Ueber alles setzt man sodann den Ring Fig. 27. und zieht die Schraube etwas stark an. So taucht man alles in den Kessel, wo man es gegen eine halbe Stunde läßt, worauf man es heftiger zuschraubt und alles in den Kern herabgeht. Ist der Widerstand etwas stark, so tauche man nochmals in kochendes Wasser, wo man weiter zuschraubt, und so endlich in kaltes Wasser wie Fig. 28, wo man es vollkommen kalt werden läßt. Unter diesen Umständen wird man denn beim Herausnehmen sehen, daß das Horn genau abgeformt worden, und den Raum zwischen dem Kerne und der Forme eingenommen hat.

Wäre die Platte am Boden der Dose nicht stark genug, so raspele man sie unterhalb gehörig ab, bearbeite noch eine ähnliche Scheibe, die genau in die Forme paßt, lege die zwei rauhen Oberflächen über einander, setze den Kern in die Dose, und lege alles gehörig ein. Man schraubt nunmehr etwas zu, setzt es dem siedenden Wasser gegen eine halbe Stunde lang aus, und preßt es nachher stark zusammen, so werden beide Platten vollkommen auf einander gelöthet seyn.

Man kann auch eine Dose und einen Deckel aus zwey, drey bis vier Stücken formen, wenn man sie nur schief mit einander verbindet, so daß sie an den Enden übereinander liegen, die denn aber nachdem Abraspeln nicht mit fetten oder schmutzigen Fingern begriffen wer-

den dürfen; indessen aber wird man, besonders bey weißem durchsichtigen Horn, diese Verbindungen immer bemerken.

3. Vertieftes Formen.

Man hat öfters nöthig, Medaillen zu vervielfachen, deren Gepräge wichtig ist, und wovon die Originale rar geworden sind. Man kann hierbei auf folgende Art verfahren.

Man gebe einem guten Gießer die Medaille, die man vervielfachen will, und lasse sie mit der größten Sorgfalt und in dem feinsten Sande abformen, wozu man sich besonders des fälschlich sogenannten englischen Trippels bedienen kann, der eigentlich von Venedig kommt; auch der französische Trippel ist dazu gut, wenn man ihn fein durch Haarsiebe gehen läßt; derjenige, welcher trocken anzufühlen ist, taugt nicht, besonders wenn er Sand bei sich führt. Man wendet gern solchen an, den man unmittelbar vom Steine nimmt, den man zerstößt, und nachher fein siebt. Wollte man ihn schlemmen, wie man ihn zum Poliren anwendet, so würde man ihm seine Fettigkeit benehmen, und die Theilchen desselben würden alsdenn nicht so gut an einander hängen. Ist nun die Forme mit Fleiß gemacht, so gieße man sie in Messing, welches sich darin sehr gut abformen wird.

Man kann sodann dem Guß von einem geschickten Stecher nachhelfen lassen, ehe man eine solche Forme mit Horn abdruckt. Zuerst untersucht man, ob eine solche Forme sehr tief ist, und das Relief sehr vorspringt. Ist dieses wenig, so kann man mit einer einzigen Hornscheibe auskommen, ist aber das Relief stark, so verfahre man folgendergestalt. Man schneide zwei Scheiben

ben Horn von hinreichender Größe, daß sie genau in die Forme passen, und raspele sie auf einer Seite gehörig ab, die man aber sodann mit den Fingern nicht wieder berührt; lege sie beide auf einander in die Forme, nachdem man darunter die Platte gelegt hat; oberhalb derselben legt man eine zweite Platte, und auf diese einen Kern, und endlich den Stein, worauf man alles in der Presse zusammen fest schraubt. So taucht man alles in kochendes Wasser, worin man es gegen eine Viertelstunde läßt, nachher herausnimmt, und stark zusammen preßt, auch wohl noch einmal in kochendes Wasser hält, und nochmals noch schärfer preßt. Man läßt endlich alles erkalten, und schraubt die Presse auf, wo man eine Scheibe erhalten wird, die für irgend ein Relief hinreichend stark seyn wird.

Diese Scheiben reinigt man nunmehr mit einer Raspel, oder einem andern dazu schicklichen Instrumente, von der Seite, worauf der Druck geschehen soll. Die Medaille oder die Forme desselben muß vorher genau nach der Forme abgedrechselt seyn und gut in dieselbe passen. Ist sie stark genug, so kann man sie für sich in die Forme legen, außerdem aber legt man eine Platte unterwärts, sodann die Medaille, auf diese die Hornscheibe mit der eingemachten Fläche unterwärts, darauf wieder eine Platte, nachher den Kern und endlich den Stein, so preßt man alles zusammen und legt es in kochendes Wasser, worauf man es scharf zusammen preßt, auch wohl noch einmal in kochendes Wasser hält, und noch mehr preßt, endlich abkühlen läßt, und so herausnimmt.

Die Vorsicht, deren wir hier erwähnet haben, etwas starke Hornscheiben zu machen, ist nicht immer schlechterdings erforderlich. Es giebt Künstler, welche blos die Oberflächen von zwei Scheiben reinigen, sie in

die Forme legen, die Medaille darunter legen, und so zu gleicher Zeit formen, während dem sie solche zugleich auf einander löthen, wodurch die Arbeit sehr abgekürzt wird.

Man kann auch in Horn mit Scheiben von heißen Eisen formen, wie wir zu Holz angegeben haben; allein die trockene Hitze, welche die Materie dabei erleidet, benimmt ihr das Geschmeidige und macht sie brüchig, da hingegen das Eintauchen in kochendes Wasser ihr ihre Geschmeidigkeit und Zachheit erhält.

4. Das Formen in Schildkröte.

Das Pressen der Formen der Schildkröte ist ein sehr ausgebreiteter Zweig der Industrie, und giebt zu tausend Veränderungen Veranlassung. Die Decke derselben ist das Dach, der Schutz oder die Wohnung eines Amphibium, welches unter dem Namen Schildkröte bekannt ist. Jedermann kennt diejenigen, welche sich in süßem Wasser aufhalten, deren Horn aber hierzu nicht gebraucht werden kann, sondern nur dasjenige der großen ähnlichen Thiere, die aber nicht in unser Klima kommen, und unter dem Namen Testudo Caretta bekannt sind, deren Körper von einer sehr großen Menge Schilder bedeckt ist, die gewissermaßen wie die Ziegel auf den Dächern über einander liegen, und oberhalb welcher über den Rücken des Thieres ein der Länge nach doppelt gebogenes Schild liegt, welches die beiden Seiten bedeckt.

Diese Schilder sind nicht gleich dick nach allen ihren Dimensionen; derjenige Theil, welcher am Körper ansitzt, ist nämlich ungleich stärker, als der entferntere, und wird gegen die Ränder zu allmählig schwächer.

Die

Die Schildkröte hat die Eigenschaft, daß sie in der Wärme weich wird; man kann sie also sowohl mit einem heißen Eisen, als auch in kochendem Wasser lö- then. Allein die Hitze des Eisens trocknet sie aus, und macht sie brüchig, da hingegen diejenige des Wassers ihr ihre Elastizität und Zachheit erhält. Indessen darf man aber doch an einerlei Schildkröte sowohl das For- men als Pressen nicht zu oft wiederholen, selbst nicht im kochenden Wasser.

Man hat von dieser Eigenschaft, daß die Schild- kröte vermöge Wärme sich erweicht, sowohl zu Verän- derung ihrer Form, als auch in Rücksicht der Verbin- dung derselben mit andern Materien große Vortheile ge- zogen, wodurch denn diese Materie einen großen Werth erlangt.

Was das Löthen der Schildkröte betrifft, so will ich hier der dabei nöthigen Vortheile erwähnen. Man spannt das Schild in einen ähnlichen Schraubestock, des- sen sich die Peruckenmacher zum Kräuseln der Haare be- dienen, und schneidet so mit einer guten Säge Streifen von der erforderlichen Form ab. Beim Einspannen muß man besonders behutsam verfahren, weil die ge- ringste Gewalt sie leicht in unregelmäßige Stücke zer- brechen kann.

So nehme man denn den Durchmesser der Kreise, als man nöthig hat, und gebe den Streifen darnach die erforderliche Länge von blos drei Durchmessern des ge- gebenen Kreises, weil die Schildkröte sich noch etwas ausdehnen läßt, wenn der davon erhaltene Kreis zu enge seyn sollte.

Die Enden solcher Streifen werden sodann schräge abgestoßen, wo sie an einander gelöthet werden sollen, wozu man sich einer guten englischen Feile bediehen kann.

kann. So taucht man sie in kochendes Wasser, wo sie in kurzer Zeit sich erweichen, hält die Enden fest zusammen, und taucht sie so in kaltes Wasser, wo sie mit einander verbunden seyn werden. Giebt man vorher, so wie der Streif noch weich ist, ihm die verlangte Form, so behält er sie nach dem letzten Eintauchen vollkommen.

Eben dies erhält man auch durch hierzu dienliche Löthzangen, welches eine Art Feuerzangen mit einem viereckigen, gegen 1 Zoll starken und breiten, und gegen 3 Zoll langen Maule sind, dessen Backen genau auf einander passen, die man heiß macht, und die gereinigten Theile der Schildkröte, die gelöthet werden sollen, damit faßt.

Die zum Löthen erforderliche Hitze der Zangen erkennt man aus Folgenden. Wenn sie ein weißes Papier anfangen zu brennen, so ist die Hitze bereits zu groß, man darf sie daher nur so heiß machen, daß sie das Papier etwas gelblich färben.

Kreise, die auf diese Art gelöthet worden, werden sodann auf einem etwas verlaufen zugehenden Zilinder gerichtet, in dem man sie in den erforderlichen Stellen über Feuer hält, wo sich die Schildkröte leicht erweicht.

Das eigentliche Pressen oder Formen der Schildkröte ist indessen aber ein ungleich wichtigerer Gegenstand, dessen wir hier näher und umständlicher erwähnen wollen.

Ueberhaupt ist beim Löthen und Formen die größte Reinlichkeit erforderlich, denn der geringste Schmuz an den aufgefrischten Theilen, welche mit einander verbunden werden sollen, würde entweder gar nicht, oder doch sehr schlecht, und nur zum Theil gelöthet werden.

Da

Da die Schildkröte eine sehr schätzbare und theure Materie ist, so hat die Kunst alle Abgänge davon zu nutzen gewußt. Die besten Schildkrötdosen bestehen aus zwei Stücken, eines für die Dose, das andre für den Deckel, daher denn auch solche, Dosen aus Blättern genennt werden. Nothwendigerweise gehen beim Schneiden der Kreise solcher Scheiben Stücke von größerem oder geringerm Umfange ab, welche denn wieder zu Dosen, obschon von geringerm Werthe, genommen werden können, und daher Dosen von Stücken genennt werden. Auch die Abgänglinge von diesen werden nochmals angewendet, und Dosen davon heißen solche von den kleinsten Stücken. Ferner dienen auch die Spähne vom Abraspeln der Scheiben, während dem sie ihre Form erhalten, nochmals zu Dosen, welche daher Dosen von Spähnen heißen. Endlich braucht man auch noch die Spähne vom Drechseln und vom Abraspeln, und vermischt sie mit Pulvern von verschiedenen Farben. Nicht weniger hat man denn auch noch die Eigenschaft der Schildkröte, daß sie sich erweichen läßt, sehr sinnreich zu benutzen gesucht, um Gold- und Silberadern, Agathe, Granite, Lapislazuli und andre kostbare Steine nachzuahmen, wovon wir in abgesonderten Artikeln das nöthige hier näher erwähnen wollen.

a) Dosen von Blättern (Tabatieres de Feuilles).

Die Dosen von ganzen Blättern sind die schönsten und am meisten geachtetsten. Da die Blätter der Schildkröte immer bauchig sind, so fängt man damit an, sie zu bearbeiten. Man wirft sie zu dieser Absicht in kochendes Wasser, worin man sie gegen eine Viertelstunde liegen läßt, und so zwischen zwei Platten preßt.

Nachdem sie nunmehr völlig kalt geworden, zieht man auf solchen Schilden zwei Kreise von den erforder-

 lichen

fischen Durchmessern, woraus man die Dose und den Deckel macht; da nun die Höhe beider aus einerlei Stück gemacht wird, was sich rechtwinklicht umbiegen muß, so muß man in Rücksicht der Maaße für die Dose und den Deckel Obacht nehmen. Wir wollen z. B. annehmen, daß man eine Dose von 3 Zoll im Durchmesser und 1 Zoll Höhe machen wolle, so setze man den Zirkel um 2½ Zoll für die Dose, und 2 Zoll und einige Linien für den Deckel, und wähle dazu die schönsten Stellen des Schildes, die ohne Fehler, Streifen und Flecken sind, welches sehr oft der Fall ist.

Diese zwei Kreise schneidet man nunmehr mit einer feinen Säge aus, dergleichen sich die Ebenisten bedienen, und rundet sie mit einer feinen Raspel ab. Eben so reinigt man die beiden Oberflächen jeder Scheibe sorgfältig ober- und unterhalb vermittelst eines rechtwinklicht gebogenen Schabeisens.

Wenn das Wasser in vollem Sude ist, setzt man sodann eine Platte von Eisen wie Fig. 5. unter die Presse Fig. 2, darüber die Forme b Fig. 2. welche Fig. 6. geometrisch, und bei a b Fig. 18. im Durchschnitt verzeichnet worden, welche Forme die Größe haben muß, als die Dose werden soll. Im Boden legt man eine messingene Scheibe A Fig. 18. sodann auf die Forme die Schildkrötschelbe, darüber einen eisernen Kern Fig. 8. dessen untre Winkel etwas abgerundet, und von einem geringern Durchmesser sind, als der innere Durchmesser der Dose seyn soll. Diese Vorsicht ist nothwendig, damit die Schildkröte in die Forme gehe, während dem sie sich etwas umbiegt, und damit die Winkel der Forme und des Kerns sie nicht rings herum aufreissen, welches der Fall wäre, wenn die Winkel des Kerns zu scharf sind, sondern vollkommen eindringe, und den leeren Raum ausfülle.

So

So ziehe man die Schraube der Presse etwas an, und tauche alles in kochendes Wasser, woraus man es nach ohngefähr einer Viertelstunde nimmt, und weiter zuschraubt, so daß die Schildkröte zum Theil eingehe; tauche es sodann wieder in kochendes Wasser, worauf man es stärker zusammenpreßt. Man taucht es nachher in kaltes Wasser und nimmt es heraus, wo man eine Dose ohne scharfe Winkel haben wird, die nunmehr nochmals in die Form gelegt werden kann, ohne das Zerbrechen zu fürchten.

Man setze daher die Presse wieder auf die Werkstatt, lege wie vorher eine Platte unter, darauf die Forme, in diese die messingene Scheibe Fig. 22. sodann die Schildkröte mit dem konvexen Theile einwärts, ferner den Kern Fig. 19. mit ein oder zwei Ringen, je nachdem die Dose hoch seyn soll, darüber eine Platte und endlich den Stein, worauf man alles etwas anzieht, in kochendes Wasser taucht, und nach dem Erweichen stark zuschraubt, wodurch die Schildkröte die eigentliche Form annehmen wird. Indessen muß man aber doch hiebei nicht zu heftig verfahren, sondern lieber nochmals in kochendes Wasser übergehen, und dann eine zweite Pressung geben, worauf man es in kaltes Wasser hält, und alles herausnimmt.

So vollkommen indessen aber auch eine Dose aus der Forme kommt, so viel Sorgfalt man auch angewendet hat, sie erst heraus zu nehmen, nachdem sie ganz abgekühlt ist, so strebt jedoch die Materie vermöge ihrer natürlichen Elastizität jederzeit, ihre alte Form wieder anzunehmen, so daß nach Verlauf von einigen Tagen Deckel und Dose etwas nachgegeben haben werden, und der Winkel mit dem Boden nicht mehr scharf ist. In diesem Falle ist es am sichersten, sie nochmals in die Forme mit dem Kerne zu legen, in kochendes Wasser zu

tauchen

tauchen und mäßig zu pressen, wo man alsdann wegen des fernern Zurückgehens sicher seyn kann.

Wenn die Forme gut gemacht ist, und der Kern genau inne liegt, so darf man die Dose auf der Drehbank alsdann nur leicht übergehen, um den Rand wegzunehmen, und den Stab zu drechseln.

Hat man während dieser Bearbeitung aus Mangel der Erfahrung den Kreis zu klein gemacht, so daß die vollkommne Höhe nicht herauskommt, so kann man dem leicht abhelfen. Man frischt in diesem Falle die untere Fläche der Dose auf, und legt eine schwache Platte Schildkröte unter, legt den Kern und alles übrige ein, taucht alles in kochendes Wasser, und giebt einen starken Druck, wo denn die untere Scheibe anlöthen und durch den Druck die Materie weiter heben wird.

Wäre überhaupt die Schildkrötscheibe zu schwach, um eine Dose von hinreichender Stärke daraus zu erhalten, besonders da jedes Blatt immer auf einer Seite schwächer ist, als auf der andern, so fange man damit an, zwei Scheiben von hinreichender Größe abzurunden, wie wir bereits angegeben haben, und sie in eine Form zu legen, die groß genug ist, und so auf einander zu löthen, wo man alsdann mit dieser zusammengelötheten Platte, wie bereits gelehrt worden, verfahren kann.

b) Dosen aus Stücken (Tabatieres de Morceaux).

Bei Verfertigung der erst beschriebenen Dosen giebt es Stücke, die man alsdenn an einander löthen, und so zu Verfertigung andrer Dosen gebrauchen kann, wo man blos darauf Rücksicht zu nehmen hat, daß man solche Stücke, welche an einander gelöthet werden sollen, schief abstößt, wobei man sich des folgenden Verfahrens bedienen kann.

Um

Um beim Reinigen und Abschaben solcher Stücken Schildkröte sie nicht durch Berührung mit der Hand schmutzig zu machen, spannt man sie in eine Art von horizontalen Schraubestock, worin man sie schräge zubearbeitet, und mit hölzernen Zangen faßt. Solche Stücke legt man denn in einer gehörig geräumigen Form mit den schräge zu geschnittenen Enden über einander, um ganze Platten oder Scheiben durchs Löthen an einander zu erhalten, welches auf die bereits angegebene Art geschieht.

Indessen kann man dieser ganzen Behandlung überhoben seyn, wenn man die Messingscheibe in der Forme mit einer hinreichenden Menge solcher Stücke bedeckt, den Kern einlegt, und so mit einander zusammen löthet.

Selten halten aber solche Dosen lange aus, sondern die Fibern der Schildkröte trennen sich endlich doch von einander, so wie sie auch in kurzer Zeit ihre Politur verlieren.

e) Dosen aus kleinen Stücken.

(Boites de tres petits morceaux.)

Bei allen diesen Zubereitungen, um die zwei Arten von Dosen, deren wir erwähnet haben, zu formen, gehen nothwendig sehr kleine Stücke ab, die freilich von keinem großen Werthe sind, indessen aber doch nicht weggeworfen werden.

Man feilt solche kleine Stücke in einem Schraubestocke, und macht sie zu Pulver. Auf die messingene Scheibe im Boden der Forme legt man eine schwache Scheibe von Schildkröte, und darüber eine gewisse Menge von kleinen Stücken, die man sorgfältig abgeschabt

schabt hat, um sie an einander und auf die Scheibe zu löthen, welche gleichfalls geschabt worden, und den Zwischenraum füllt man mit dem erwähnten Pulver, welches man mit Elfenbeinschwarz vermischt, und verfährt ferner, wie wir bereits angegeben haben.

d) Dosen von Abgänglingen.

(Boites de Drogues.)

Sie werden von allen Abgänglingen bei den vorhergehenden Bearbeitungen gemacht. Man sammelt nämlich das, was vom Abschaben der Schildkröte abgeht, nebst allen den kleinen Stücken, die zu nichts weiter nütze sind, füllt damit eine Forme, indem man unter- und oberhalb die messingene Scheibe legt, setzt alles unter die Presse, und taucht es so in kochendes Wasser, wo man es schärfer zupreßt, und auf diese Art Scheiben erhält.

Beim Bearbeiten der Schildkröte legt man die kleinen Stücken, welche von den Blättern abgehen, und die Abschnitzel guter Schildkröte bei Seite, beschabt sie nach allen Richtungen, um gehörig sich mit einander zu verbinden, vermischt damit Drehspähne von Schildkröte, die man vom Drechseln sammelt, nur muß man dabei darauf Rücksicht nehmen, daß sich keine fremdartige Materie damit vermische, daher man denn auch die Werkstatt vollkommen rein zu erhalten sucht, und überhaupt die Drehspähne auf ein untergelegtes Papier fallen läßt, wo man sie denn in einer Büchse aufbewahrt. Hiervon macht man denn Scheiben, wie ich bereits angeführt habe, welche nachher durch Feilen und Raspeln zu einem feinen Pulver verwandelt werden, das auch wohl noch durchgesiebt wird. Was davon im Siebe noch zurückbleibt, wird in der Folge mit andrer guter

Schild-

Schildkröte gemischt, und zu andern Scheiben angewendet, die gleichfalls wieder zu Pulver verwandelt werden.

Wenn die Dose und der Deckel geformt sind, so bringt man sie so gerade als möglich auf das Futter der Drehbank, drechselt sowohl unter der Dose, als oberhalb dem Deckel äußerlich gegen die Hälfte der Stärke aus, indeß man an den Seiten ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Linie stehen läßt, und man solchergestalt oberhalb der Dose und unterhalb dem Deckel einen Kreis erhält, welcher vorspringt, wobei man darauf Rücksicht nimmt, daß dieser Kreis solchergestalt erhalten werde, daß nachher Dose und Deckel nach ihrer Beendigung von hinreichender Höhe sey.

Diese Kreise dienen in der Folge, um die Dose und den Deckel, wenn man sie wieder in die Forme legt, in der nämlichen Lage zu erhalten, in welcher sie vorher beim Formen waren, weil man außerdem nicht gewiß seyn würde, daß sie genau in der Mitte der Forme sich befänden, und folglich die Materie, womit sie überzogen werden sollen, auf einer Seite stärker sey, als auf der andern.

Besonders muß man darauf sehen, daß man diejenigen Stellen, wo man unterdrechselt hat, mit dem Finger nicht berühre. Man legt unten in die Forme eine messingene Scheibe, auf welche ein Gemisch von Schildkrötpulver und derjenigen Farbe gebracht wird, als man verlangt, und ohngefähr in einer Höhe von 6 bis 8 Linien; auf dieses alles setzt man die Dose, in welche man den Kern eingelegt hat, und druckt sie auf das Pulver, während dem man sie genau in der Mitte der Forme hält; vermittelst einer dazu schicklichen Schaufel, welche an der Fläche abgerundet ist, wie Fig. 29. legt man um die Dose eben solches Pulver, und

und häufelt es auf, setzt alles unter die Presse, und schraubt diese etwas zu, bis daß der Kreis in die Forme eingehe. So taucht man alles in kochendes Wasser, wo man denn nach Verlauf einer Viertelstunde die Presse stärker anzieht, indeß sich das mit der Schildkröte gemischte Pulver mit dem vorhergemachten Kerne vermischt haben, und so eine Dose von der verlangten Farbe geben wird.

Nachdem alles kalt geworden, nimmt man die Dose aus der Forme, und beendigt sie vollends auf der Drehbank.

Eben so verfährt man mit dem Deckel, nur daß man an den Kern die der Höhe nach angemessenen Ringe legt, die, wie wir bereits erwähnet haben, um die ganze Höhe des geschonten Kreises größer seyn muß.

Diese Arten von Dosen müssen unmittelbar durchs Formen oder Pressen polirt seyn, weswegen dann die Forme sowohl, als die untere Scheibe eine vollkommne Politur haben müssen. Indessen sind solche Dosen selten gleichförmig: man giebt ihnen verschiedene Gestalten, welche wir itzt näher erklären wollen.

Was die Farben betrifft, die man hiebei anwendet, so sind sie sämmtlich dazu gut, allein nothwendig wird das Braun des Schildkrötpulvers, welches man damit vermischt, die dazu angewendete Farbe mehr oder weniger verändern, je nachdem sie helle ist. Die gelbe Farbe wird daher etwas braun, und weiß gar nicht erhalten werden können. Ueberhaupt gerathen bräunliche Farben am besten. Die grüne Farbe ist ungemein schwer gleichförmig zu erhalten: zuweilen sind Dose und Deckel, ohnerachtet sie von einerlei Mischung gemacht werden, doch höher oder tiefer gefärbt, und stechen sodann von einander ab. Etwas mehr Wärme, eine

nur

nur im geringsten längere Verweilung in dem kochenden Wasser, sind nicht selten die Ursachen, welche diese Veränderung bewirken. Man muß daher alle Sorgfalt anwenden, alles eine so viel möglich gleich lange Zeit im Wasser zu erhalten, und blos dabei auf den Unterschied der Menge an Materie Rücksicht nehmen: denn da für den Deckel weniger Materie ist, die erwärmt werden muß, so ist es natürlich, daß die Farbe sich für den Deckel früher als für die Dose bildet, und daher für erstern auch etwas kürzere Zeit im Wasser gelassen werden muß.

Was die Menge der Farben und das Schildkrötenpulver betrifft, so beruht dieses fast ganz allein auf wirklich angestellte Versuche: Künstler in dieser Art von Arbeiten machen daraus ein Geheimniß, und machen die Mischungen allein, die sie denn den Arbeitern übergeben. Ueberhaupt läßt sich im Allgemeinen hier blos erwähnen, daß zu viel Schildkrötpulver die Farben bräunlich, zu wenig aber aschfarben macht. Auch ist es wesentlich erforderlich, daß diese Pulver, nachdem man endlich durch Versuche die verhältnißmäßigen Mischungen gefunden, vollkommen gut unter einander gemischt werden, weil ausserdem Flecke, Streifen und allerhand Ungleichförmigkeiten erhalten werden würden: das sicherste Mittel, um dazu zu gelangen, ist, daß man sie durch ein etwas gröberes Haarsieb gehen läßt, als man zuerst dieserwegen anwendete, wovon die Ursache leicht einzusehen ist, weil durch ein feines Sieb, das feine Pulver zuerst, sodann das mittlere, und der grobe Theil nur zuletzt durch starkes Schütteln durchgeht, wie man leicht sehen kann, wenn man Papier unterlegt, welches aber durch ein etwas gröberes Sieb vermieden wird, wo alles auf einmal und gemischt durchgehen kann. So wird z. B. der Zinnober immer zuerst durchfallen, weil

er von Natur schwer ist, und die feinern Erden werden solchemnach zurückbleiben. So sind auch unter den Erdarten einige von schwererer Art als andre, z. B. die Ocherarten, welche nichts anderes als aufgelöstes Eisen sind. Auf alle diese Unterschiede muß man sorgfältig Rücksicht nehmen, wenn man gleichförmige Nüanzen erhalten will.

Um diese Ungleichförmigkeiten, so unmerklich sie auch sind, einigermaßen zu brechen, da sie jedoch auf einer ebenen Fläche immer merklich werden würden, so pflegt man auf farbigen Dosen gewöhnlich einen Zug aus der Geschichte, eine Landschaft, ein Portrait, oder andre Verzierungen halb erhaben vorzustellen: zuweilen macht dieser Grund eine Menge konzentrischer Kreise, die gleich weit von einander und gleich tief sind, und man auf der Fläche und am Rande der Forme macht; da aber solche Kreise an der Seite, so wie alle halb erhabenen Verzierungen, ein Hinderniß in den Weg legen würden, daß man sie nicht leicht aus der Forme heben könnte, so macht man den Ring aus drei oder vier Theilen, die man innerhalb eines eisernen Rings legt, welcher sodann leicht weggenommen werden kann.

Diese aus mehrern Stücken bestehenden Formen erfordern indessen eine große Genauigkeit, so wohl in Rücksicht der Verbindungen, die genau in einander schließen müssen, als auch in Rücksicht der Verzierungen selbst. Betrachtet man daher aufmerksam solche Dosen, welche in solchen zusammengesetzten Formen geformt worden sind, so wird man immer diese Verbindungen dieser Theile in etwas gewahr werden, besonders wenn die Arbeiter nicht behutsam genug damit umgehen, und die Winkel stumpf werden, oder mit einander beim Zusammensetzen verwechselt werden.

Dies

Dies ist noch nicht alles: es ist ein seltner Fall, daß die Muster des Deckels vollkommen mit denjenigen der Dose zusammentreffen; um sich davon zu überzeugen, darf man sie nur gehörig in Verbindung zu setzen suchen, indem man den Deckel dieserwegen gehörig herumdreht, so wird man bald finden, daß sie nur in einem einzigen Punkte zusammentreffen, welches beweißt, daß die Forme des Deckels, und diejenige der Dose aus einem einzigen Stücke gemacht worden, die sodann zerschnitten worden, um zwei daraus zu machen: und da überdies die Muster nicht mit hinreichendem Fleiße auf dem Umkreise getheilt werden, so sieht man leicht, daß sie alsdenn nur in einem einzigen Punkte gehörig zutreffen können. Da der Graveur diese Theile bilden muß, so muß man sorgfältig darauf sehen, daß eine vollkommene Genauigkeit dabei beobachtet werde.

Gut ist es hiebei immer, wenn man diese Eintheilung selbst macht, und sich dabei einer guten Theilmaschine bedient, indem man die vier Theile der Forme mit einander verbunden in einen vollkommen runden Kopf in die Drehbank legt, und zuerst innerhalb wie ein ganzes Stück ausdreht, welches aber bei einem Stücke aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt immer mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, weil der Drehstahl leicht in die Verbindungen dieser Theile einhakt, so feste man auch übrigens den Drehstahl hält, so daß auf diese Art immer Ungleichheiten und Wellen erfolgen; am besten kommt man hiebei noch dadurch zu seinem Endzwecke, wenn man solche Sachen zuerst mit verschiedentlich fein gezahnten Drehstählen bearbeitet, die man gewissermaßen unregelmäßig an der Fläche führt, um die Züge davon zu durchkreuzen, und überhaupt mit mehr oder minder feinen solchen gezahnten Drehstählen abwechselt; auch kann man sich zu dieser Arbeit der Fei-

sen bedienen. Zuletzt bearbeitet man sie mit einem runden festen Holze, und Schmirgel, und endlich mit Trippel oder einer andern Polirerde. Der vordere Rand wird sodann vollkommen gerade gedrechselt, und endlich gehörig abgetheilt, als die Natur des Musters es erfordert. Sind dies Rauten, so müssen die Theilungspunkte auf die Winkel, und bei Quadraten auf jede Seite fallen; bei laufenden Verzierungen endlich müssen sie so viel als möglich vervielfacht werden, damit das Ende mit dem Anfange genau zusammenfalle. Ueberhaupt darf man hiebei keine Vorsicht verabsäumen, um eine vollkommene Regelmäßigkeit zu erhalten.

Man nimmt nunmehr alles von der Drehbank, und setzt die Theilungen innerhalb mit einem Winkelhaken fort, und giebt so die Arbeit dem Graveur, der sich denn darnach sorgfältig beim Stiche richten muß. Sollen nun die Züge kreisförmige Reliefs machen, so müssen sie nur wenig Vorsprung haben, weil außerdem die Arbeit darin sich festsetzen oder abreißen würde. Ueberdies ist es wesentlich erforderlich, solche Vertiefungen vollkommen zu poliren, damit diese Reliefs scharf und gehörig geschlossen werden, weil man auf der Dose selbst keine Politur anbringen kann, wozu man sich harter Holzstäbchen mit Polirpulver bedient, die darnach geformt werden.

Um die Gleichförmigkeit einer durchaus gleichen Dose zu unterbrechen, und die beinahe unvermeidlichen Fehler zu verbergen, wenn man keine Verzierungen anbringen will, als wir bereits erwähnet haben, so bildet man blos auf dem Grunde konzentrische Kreise unter gleichen Abständen, und von gleicher Tiefe. Allgemein pflegt man auf dem Deckel und unter die Dose eine Umfassung zu machen, die ohngefähr oberhalb und zur Seite gegen eine Linie vorspringt, welche besonders unter-

[illegible] zugleich verhindert, daß der Boden keine Risse von dem Schieben auf einem Tische oder auf irgend eine andre Art erhalte, indeß sie zugleich oberhalb eine gute Wirkung thut.

Wenn die Oberfläche einer Dose mit einem Portrait, einer Figur, oder einem andern Gegenstande geziert ist, so pflegt man insgemein den Grund unter vorspringenden konzentrischen Kreisen zu machen, als wir bereits über die ganze Dose angegeben haben.

Auch ist nichts so schwer, als auf dem Grunde, sowohl ober- als unterhalb, desgleichen an den Seiten der Forme diese Kreise vollkommen gleichweit von einander, und gleich tief zu machen. Man bedient sich hiebei sehr vortheilhaft der stählernen Dreheisen in Form eines Kamms, die mit Sorgfalt gemacht worden, und die man in eine Auflage zum Vorschieben legt, die man denn vollkommen parallel gegen den eingespannten Boden anlegt, und in der Folge so verschiebt, daß einige Zähne in bereits fertigen Kreisen liegen. Bei dieser Bearbeitung muß dieses Werkzeug genau in der Höhe des Mittelpunkts stehen, weil man sonst näher gegen den Mittelpunkt alles wieder verderben würde.

6) Dosen, welche Marmor, Granit, Lapislazuli u. s. f. nachahmen.

Die Duktilität der Schildkröte, und das Vermögen, sich löthen zu lassen, hat Veranlassung gegeben, sie mit verschiedenen Materien zu vermischen, die ihr das Ansehen des Marmors, der Jaspise, Granite, und andrer feinen Steine geben.

Marmor.

Da es Versteinerungen giebt, in denen es scheint, als ob die Natur Gold, Silber und andre Metalle habe

 ver-

verkörpern wollen, so lassen sich diese mit Schildkröte auf folgende Art nachahmen.

Man wählt dazu schöne helle Schildkröte, und kratzt und reinigt sie in einem Schraubestocke ober- und unterhalb. Sodann macht man sie vermittelst grober Feilen zu einem hinreichend feinen Pulver, und läßt sie durch ein etwas feines Haarsieb gehen. Dieses Pulver vermischt man nachher mit fein geschlagnen Gold- oder Silberplättchen, dergleichen man sich zum Vergolden oder Versilbern bedient, nimmt aber dabei darauf Rücksicht, daß sie nicht zu sehr gebrochen werden, um sie nicht in Pulver zu verwandeln, welches die Mischung minder angenehm machen würde.

Zuerst macht man von guter Schildkröte, ohne sich jedoch dazu ganzer Stücke zu bedienen, eine Dose wie gewöhnlich, bringt sie sodann auf die Drehbank, wo man sie um die halbe Stärke abdreht, wie bei kolorirten Dosen angegeben worden, während dem man für die Dose und den Deckel einen Ring läßt, woran sie gedrange und in der Mitte der Forme gehen.

So lege man nun in den Deckel oder in die Dose den dazu angemessenen Kern; auf den Grund der Forme lege man sodann einen gleich bearbeiteten Boden, oder noch besser, welcher etwas konkav sey, damit die Oberfläche des Deckels etwas erhaben werde, wenn man diese Form gegen die gerade Fläche vorzüglicher halten sollte.

Auf diesen Boden streue man denn Schildkrötpulver, das mit Gold- oder Silberplättchen gemischt, und mäßig gebrochen worden, ohngefähr gegen 6 bis 8 Linien dick, worauf man denn den Deckel oder die Dose setzt, wo itzt der Ring, den man daran gelassen, verhindern wird, daß sich nichts auf eine Seite mehr als auf der andern verschieben kann. Allein da itzt der Ring nicht in

in die Form wegen der Menge des Pulvers eintreten kann, als auf den Boden gestreuet worden, was blos durch den Druck geschieht, so muß man durch das bloße Ansehen urtheilen, ob sich die Arbeit genau in der Mitte der Forme befindet. Eben solches Pulver streut man denn mit dem Löffel Fig. 29. um die Dose ringsherum, wozu die gebogene Form dieses Löffels behülflich ist, bis die Form damit angefüllt worden. So setze man nunmehr auf den Kern eine Scheibe und den Aufsatz, presse alles gelinde zusammen, damit der Ring der Dose in die Form gehe, und das Wasser nur an den Seiten zufließen könne; tauche endlich alles in kochendes Wasser, und gebe nach Verlauf einer Viertelstunde einen starken Druck, der hinreichend sey, um alle Materien mit einander zu verschmelzen und zu löthen.

So ist denn die Dose nunmehr fertig, was die Komposition anbetrifft, allein alle diese Pulver nehmen keine Politur an, und ließe man sie so, so würde ihre Oberfläche kein sonderliches Ansehen geben, wenn man ihr nicht durch eine andre Kunst zu Hülfe kommen kann.

Man schabe daher sorgfältig die äußere Fläche des Deckels und der Dose ab, und drechsle sie auch wohl auf der Drehbank bis zur halben Dicke ab; sodann mache man aus schöner heller Schildkröte schwache Platten und Ringe, die man auf der Fläche beschabt, welche angelöthet werden soll, lege sie gedrange in die Forme sowohl oberhalb als an den Seiten, und so gleichfalls die Dose gedrange in dieselben, und lege den Kern ein, den man mit der Presse so stark anzieht, daß er bis auf den Boden der Forme reiche; tauche sodann alles in kochendes Wasser, und löthe solchemnach vermittelst eines zweiten Drucks alles gehörig aneinander.

Diese halbe Schildkröte wird, denn nunmehr wegen ihrer Durchsichtigkeit, und weil sie ohnfärbig ist, alle Wirkungen von den Gold- oder Silberplättchen, welche sich mit dem Pulver amalgamirt haben, durchschimmern lassen, und da sie zu gleicher Zeit sehr schwach ist, so äußert sie gewissermaßen die Wirkung eines Firnisses von einem sehr schönen Glanze.

Ueberhaupt ist die Wirkung von dieser Mischung sehr überraschend, so daß man glaubt, einen sehr feinen und polirten Marmor mit starken Gold- und Silberadern zu sehen. Vermöge der Vermischung dieser beiden Materien scheint das Gold oder Silber auf der Oberfläche zu seyn, innerhalb einzudringen, und sich endlich zu verlieren, welches besonders dadurch um so mehr bewirkt wird, wenn das Metall nur mäßig gebrochen worden, dahingegen wenn es ganz pulverartig wäre, der Materie nur eine schwache Farbe gestatten würde. Das Ohngefähr fügt oft dieser Mischung noch eine größere Schönheit zu, und da diese Marmorirungen mit Gold oder Silber unregelmäßig sind, so ahmen sie dadurch die Natur um desto vollkommner nach.

Wenn die Dose geformt ist, so muß man sie einige Tage ruhig lassen, weil die Schildkröte immer bemüht ist, ihre flache Form wieder anzunehmen. Man bringt sie sodann auf die Drehbank, und nimmt den Ring am Boden weg.

Granit.

Der Granit ist eine Art von Marmor, welcher aus einer unendlichen Menge von kleinen Kieseln von verschiedenen Nüancen ähnlicher Farben zu bestehen scheint. Insgemein sind sie braun, roth, mehr oder weniger dunkel, von einem tiefen Grau und mit einigen weißen Flecken. Die Art, die Schildkröte zu formen, giebt

das Mittel, diese Art von Marmor ziemlich getreu nachzuahmen, wobei man auf folgende Art verfährt.

Man macht zuerst Kuchen oder Scheiben von Stücken von gewöhnlicher Schildkröte, die aber doch von gutem Ansehen sind, und sodann von braunen, rothen, dunkeln und hellen Pulver, oder als man sonst dieserwegen anwenden will. Sodann bringt man sie in einen Schraubestock, wickelt sie in trockne Leinwand, und beraspelt sie, während dem man zugleich diese Feilspähne sammelt, und sie ihrer Feinheit nach sortirt.

Nachdem man nun alle Scheiben von verschiedenen Farben solchergestalt geraspelt, und alles aufgesammelt, was etwa durch ein starkes Haarsieb geht, so mischt man nunmehr alles nach dem verlangten Verhältnisse, und nachdem man einen Boden für die Dose nach gegebenen Vorschriften gemacht, und alles beobachtet hat, wie es bereits angewiesen worden, so bedeckt man sie mit den solchergestalt abgeraspelten Spähnen von verschiedenen Farben, desgleichen an den Seiten, giebt einen gelinden Druck, und taucht so alles in kochendes Wasser, wo denn alles geschehen ist. Diese kleinen Körner, welche sich nach einem blossen Ohngefähr legen, und so an einander gelöthet werden, ahmen den Granit sehr natürlich nach.

Ist die Schildkröte, die man dabei anwendet, schön, so wird die Dose vollkommen polirt aus der Forme seyn; wollte man ihr aber jedoch noch eine bessere Politur geben, so müßte man sie in die Drehbank spannen, ohngefähr eine halbe Linie stark abdrehen, und darauf eine Scheibe und Ring von heller Schildkröte löthen, wie man für Marmor und Jaspis macht.

Lapislazuli.

Der Lapislazuli ist ein Edelstein, dessen Grund blau und mit Goldadern durchflochten ist. Man ahmt diesen Stein vermittelst Schildkröte nach, indem man Scheiben von heller Schildkröte feilt, dieses Pulver durch ein Haarsieb gehen läßt, und Berlinerblau damit vermischt, welches zu einem gleich feinen Pulver gemacht worden, und Goldblättchen dazu setzt, welche gleichfalls pulverisirt worden. Allein da, um den Stein gehörig nachzuahmen, die Adern der Länge nach gehen und nur deren wenige seyn müssen, so muß man nicht alles Gold zu einem Pulver machen, weil dieses eine Art von Aventurin machen würde, die über die ganze Dose sich verbreitete.

Indessen muß man immer nur so viel Pulver anwenden als erforderlich ist, damit die Dose weder dunkel noch aschfarben werde. Wenn das Schildkrötpulver und das Berlinerblau nach den angegebenen Vorschriften gemischt worden, so nehme man etwas von diesem Pulver, und vermische damit pulverisirte Goldblättchen, bis daß diese Mischung ein gleichmäßig golden und blaues Ansehen habe, lege von diesem Pulver auf die Scheibe adernartig, und sodann darüber sechs bis sieben Linien hoch blaues Pulver. Auch kann man mit einer Spitze diese zwei Pulver nach bizarren Formen vermischen, um gewissermaßen ein marmorartiges Ansehen zu gewinnen.

Eine solche Dose wird sodann um die Hälfte ihrer Stärke vermindert, wie wir bereits angegeben haben, und mit dem Kerne in die Forme eingelegt. Man belegt sie sodann schichtweise mit blauem Pulver und mit solchem mit Gold gemischten, während dem die Adern vermittelst des Herumführens einer Spitze gemacht werden.

Auf

Auf gleiche Art verfähret man auch mit den Seiten vermittelst des Löffels Fig. 29. giebt sodann einen starken Druck, und setzt die Ringe gehörig ein. So taucht man alles in kochendes Wasser, wo denn nach einer Viertelstunde der beste Druck erfolgt, worauf man alles kalt werden läßt.

Da der Lapislazuli von ungleich feinerer Textur ist, als der Granit, und auch eine feinere Politur annimmt, so muß man daher eine Scheibe von heller Schildkröte umlegen, welches nach dem bereits beschriebenen Verfahren erhalten wird.

f) Von dem Löthen der Dublirungen von Schildkröte an Dosen von Holzfaser.

Wir haben bereits oben gesehen, daß das Holz theils mit heißem Eisen, theils mit kochendem Wasser geformt werden kann. Man benutzt diesen Umstand, und die Duktilität der Schildkröte vermittelst der Wärme zum Löthen der Dublirungen an Dosen von Fasern, welches Verfahren zu dubliren ungleich dauerhafter ist, als dessen man sich insgemein bedient, nur daß es mehr Zeit und Mühe verursacht. Insgemein begnügt man sich damit, die Scheiben in den Grund der Dose und des Deckels zu leimen, drechselt sodann einen Ring, den man gedrange in die Dose und den Deckel einlegt, und befestigt ihn mit Leim; allein sie gehen auch leicht ab, wenn man eine solche Dose in Gebrauch nimmt, welches auf folgende Art nicht Statt hat.

Man lege den Boden und den Ring so genau als möglich in die Dose und in den Deckel, lege sodann genau einen Kern ein, setze so alles in die Forme, und schraube mäßig zu, worauf man es in kochendes Wasser taucht, und nochmals zusammen drückt, wo denn die

weiche Schildkröte in die Poren des Holzes nach allen Richtungen eindringen, und so eine sehr feste Dublirung machen wird, worauf man alles auf der Drehbank vollends bearbeitet.

g) Verfertigung der schildkrötenen Scheiben und Ringe zu Dublirungen.

Da diese Scheiben insgemein sehr schwach sind, um nicht den Raum der Dose zu vermindern, so wählt man dazu sehr schwache Stücke, welche von selbst abgehn, während dem die Blätter abgeschnitten werden. Man bestößt und beschabt sie sowohl ober- als unterhalb, stumpft die Schärfe ab, und legt eine hinreichende Menge auf die Scheibe auf dem Grunde der Forme, damit diese Stücke gehörig zusammenlöthen und sich verbinden. Man wählt zu dieser Arbeit eine Forme von hinreichender Größe, damit solche Scheiben für Dosen von verschiedener Größe angewendet werden können. Alle Abgängsringe sind zu solchen Scheiben anwendbar, denen man ohngefähr eine halbe Linie Stärke giebt.

Will man nun eine solche Scheibe anwenden, so nehme man sorgfältig den Durchmesser der Dose, öfne einen Federzirkel mit einer scharfen Schneide unter dem halben Durchmesser, setze ihn in der Mitte auf ein untergelegtes Blech mit der einen Spitze, und ziehe mit der andern scharfen Schneide einen Kreis, die ihn ausschneiden wird. Diese Scheibe muß gedrange in die Dose gehen.

Den Ring für die Dose und den Deckel macht man aus einem einzigen Stücke. Man wählt dazu ein hinreichend langes Stück Schildkröte, was um die ganze Dose herumgelegt werden kann, so daß die Enden über einander liegen, welches man dadurch leicht erhält, wenn man

man den Durchmesser der Dose dreimal nimmt, und einen Theil noch zugiebt. Man bestößt sodann die beiden Enden in entgegengesetzten Richtungen, das eine ober- das andere unterhalb ohngefähr gegen fünf Linien lang, umwickelt diese beiden Enden, welche über einander an den bestoßenen Enden gelegt werden, zwei bis dreimal mit weißer und reiner Leinwand, faßt sie zwischen eine Löthzange, und drückt sie feste an einander, taucht so alles eine Viertelstunde lang in kochendes Wasser, wo die Löthung erfolgen wird, und läßt sodann alles kalt werden, oder taucht es wohl in kaltes Wasser. In Ermangelung des kalten Wassers kann man das Ende der Zange auch heiß machen, und die zusammengelegten Enden damit fassen, nur daß die Schildkröte dadurch leicht brüchig wird, welches beim kochenden Wasser nicht zu befürchten ist.

Nunmehr drechselt man sorgfältig eine Art von Kopf gegen das Ende etwas kegelförmig verlaufen zu, erwärmt den Ring etwas in warmen Wasser, und stößt ihn so gedrange an, und läßt ihn kalt werden, wodurch er eine vollkommen kreisförmige Figur erhält, dreht sodann den Ring vollkommen rund, und so, daß er genau in die Dose passe, stößt ihn in der erforderlichen Höhe ab, und nimmt ihn so von dem Kopfe.

Man legt sodann die Dose in die Drehbank, und macht mit einem feinen Drehstahle einige Züge, damit der Leim um desto besser binde, und verfährt übrigens, wie bereits angewiesen worden.

h) Von dem Belegen mit Borten oder goldenen Ringen.

Insgemein wird man finden, daß solche eingelegte Ringe sehr schlecht halten, welches auch in der That nicht

nicht anders seyn kann, weil Kälte und Wärme zu sehr darauf Einfluß hat, wodurch alle Metalle sich zusammen ziehen und ausdehnen, und besonders bei animalischen und vegetabilischen Substanzen um desto merklicher wird, weil sie wie ein Schwamm noch überdies die Feuchtigkeit annehmen und fahren lassen, die in der Luft sich befindet, wodurch sie nach und nach ihre Flüssigkeit der Komposition oder Vegetation verlieren. So erleidet auch die Schildkröte häufige Veränderungen, je nachdem der Tabak feuchter oder trockner ist, wozu man noch die Verdampfung der Feuchtigkeit in der Schildkröte rechnen kann, besonders derjenigen, die sie durch das Eintauchen in kochendes Wasser angenommen hat. So vermindert sich endlich die Dose nach ihrem Durchmesser, und die um sie gelegten Kreise werden locker, und fallen ab, welches besonders bei denjenigen an den Rändern der Fall ist, allein auf folgende Art leicht gehoben werden kann.

Man läßt einen unter rechten Winkeln umgebogenen Ring wie Fig. 30. machen, und biegt ihn sodann nochmals rechtwinklicht wie Fig. 31. So legt man ihn auf den Boden der Forme, wo denn vermöge der Biegsamkeit, welche die Schildkröte erlangt, und durch den Druck diese Schildkröte sich in den leeren Raum des Kreises legt, der sodann nicht locker werden kann, weil sie in der Masse selbst liegt, wovon aber eigentlich nichts zu sehen ist, als die zwei Flächen a und b Fig. 30.

Sollte ein solcher Kreis statt eines scharfen Winkels eine abgerundete und vorspringende Form haben wie Fig. 32. so dürfte man blos die beiden Enden unter einem scharfen Winkel biegen, wo gleichfalls die Schildkröte sich in den leeren Raum einlegen und ihm Festigkeit geben würde, in welchem Falle man aber in der

Scheibe

Scheibe auf dem Boden der Forme eine Vertiefung darnach eindrehen müßte.

Es war vor einiger Zeit ein Tabletarbeiter zu Paris, welcher in Dosen von Schildkröte und selbst von Holzflaser Kreise einlegte, deren beide Ränder unterhalb und von der Seite auf diese Art eingelegt waren, wovon er ein großes Geheimniß machte.

i) Verfahren, Blumen und andre Zierrathen von Gold und Silber auf schildkröt'ne Dosen zu legen.

Schildkrötne Dosen mit Blumen und andern Zierrathen von Gold und Silber zu belegen, ist zwar gegenwärtig ganz außer Mode gekommen, indessen aber muß ich doch des Verfahrens hiebei noch mit wenigen gedenken.

Man verzeichnet zuerst auf Papier nach der gehörigen Größe den Gegenstand, den man auf der Dose anbringen will, und trägt davon den Riß über, und verzeichnet alle einzelne Theile besonders, die man gehörig ausschneidet, und auf schwachen Gold- oder Silberlahn von den erforderlichen Farben leimt, und so diese Lahne gleichfalls darnach ausschneidet, oder ihnen noch überdies mit feinen Feilen nachhilft, worauf jeder Theil auf die Zeichnung geleimt wird, um zu wissen, ob alle Theile gehörig zusammen passen. Die Stiele macht man von Gold- oder Silberfäden, die man flach schlägt, und gehörig mit der Hand oder feinen Zange biegt; die solchergestalt aufgeleimten Theile lassen sich denn leicht mit Wasser wieder aufheben.

 Man

Man reinigt nunmehr eine Scheibe, welche auf den Boden der Form gelegt wird, und leimt darauf mit Gummi-Tragant ein ähnliches Muster in der erforderlichen Lage, legt die Theile dieses ausgeschnittenen Gegenstands gehörig auf, bestreicht die untere Fläche mit solchem Gummi, und leimt ihn solchergestalt auf.

So legt man itzt die Scheibe auf den Boden der Forme, und darüber den Deckel der Dose, welcher eigentlich auf solche Art belegt wird, giebt einen gelinden Druck, taucht alles sodann in kochendes Wasser, und schraubt noch fester zu, damit die Materie in die weiche Schildkröte einzudrücken, worauf man nach dem Erkalten alles herausnehmen kann.

II.

II.

Herrn John Andrew's Erfindung einer neuen statischen und hydrostatischen tragbaren Waage, nach dem Patente vom 31. Aug. 1773.

Repert. of Arts and Manuf. No. 61.

Diese neue tragbare statische und hydrostatische Waage zum Wägen, besonders des Goldes, ohne Gewicht und Schale, und zu Bestimmung des Gehalts des Goldes, hat folgende Einrichtung.

Die ganze Maschine besteht in einer Röhre von Messing, oder einem andern Metalle, Bein, Glas, Elfenbein oder Holz unter irgend einer Länge von 2 Zoll bis 30 Fuß, an welcher sich ein Schieber mit einer Feder befindet, um ihn willkührlich fest zu halten, nebst einem Schieber unter der erwähnten Feder, um ihn leicht auf die Eintheilungen zu stellen, deren sogleich erwähnt werden sollen, an welchem Schieber zugleich ein Griff und Backen befestiget sind. An dem Hintertheile, oder zur Seite der erwähnten Röhre sind die Eintheilungen nach der Größe, die gewogen werden soll, und worauf der Schieber gestellt wird.

An dem einen Ende der Röhre hängt eine Kette mit ein paar Federhaken und einer Waage und Kreuz, woran Indisches Gras, Golddraht oder Seide befestiget wird, deren Anwendung sogleich erwähnt werden soll, um die Menge des schlechten Metalls zu finden, als in irgend einer verfälschten Goldmünze enthalten ist.

Innerhalb der Röhre ist ein Schieber, einer, auch gelegentlich zwei, beinahe von einerlei Länge mit der

Röhre selbst, welche ausgezogen werden können und an welchen Schiebern sich gleichfalls Federn befinden, um sie in irgend einer gegebenen Lage zu erhalten, desgleichen berechnete Skalen mit den Linien und dazu gehörigen Zeichen und Bestimmungen. Auch ist an den Enden der erwähnten Schieber ein Knopf oder Kugel mit oder ohne Quecksilber und eine Waage und Kreuz von Messing oder einem andern Metalle nebst zwei schwachen Fäden von Seide, welche gelegentlich an den erwähnten Knopf gehangen werden, um alles ins Gleichgewicht zu setzen.

Der zuletzt erwähnte Schieber enthält die Theilungen und Untereintheilungen, welche den Werth oder das Gewicht des Goldes, Silbers, oder irgend einer andern Sache bestimmen. Das Gewicht selbst wird durch Einlegung des Gegenstandes in die Federzungen, oder Waage und Kreuz, als gewogen werden soll, bestimmt, und indem man die erwähnten Schieber auf die Theilungen und Zeichen setzt.

Um die Menge des schlechten Metalls in einer verfälschten Goldmünze zu entdecken, wägt man das Stück zuerst in Luft, und legt es sodann in die Nase, welche sich an dem erwähnten Indischen Grase, Golddraht oder Seide befindet, und hängt es in Wasser, wo denn die vorher erwähnte Skale und Zeichen in den Schiebern, als sich innerhalb der Röhre befindet, die Menge des schlechten Metalls zeigen wird.

III.

Herrn Edmund Cartwright's Verbesserungen in dem Baue, Wirkungskraft und Anwendung der Dampfmaschinen, nach dem Patente vom 11. Nov. 1797.

Repert. of Arts and Manuf. No. 55.

Erstlich richte ich die Maschine solchergestalt ein, daß das Wasser, oder irgend eine andre Flüssigkeit, deren ich mich hiebei bediene, im Verfolge ihrer Wirkung, es sey nun in einem Zustande des Dampfes, oder auf andre Art, freien Kreislauf durch dieselbe habe, und zwar ohne alle Verbindung mit der äußern Luft, und ohne Beimischung von kaltem Wasser, oder einer andern äußern Flüssigkeit.

Zweitens lasse ich den Zilinder und den Kolben nach Grundsätzen wirken, die denjenigen bei einer gewöhnlichen Saugpumpe ähnlich sind, indem der Zilinder auf gleiche Art mit Dampf gefüllt wird, wie der Stiefel einer Pumpe mit Wasser, ausgenommen, daß in dem einen Fall die Klappen von selbst wirken, in dem andern hingegen eine ihnen mitgetheilte Kraft wirkt. Bei Errichtung einer Maschine nach diesem Grundsatze muß nämlich der Kolben mit einer Klappe auf gleiche Art versehen werden, wie der Sauger einer Pumpe mit einer Klappe versehen ist. Wenn die Kolbenklappe geschlossen ist, (welches vermittelst einer Spindel geschieht, die dadurch geht, und gegen eine Feder oder Gewicht am obern Theile des Zilinders streift,) und ein leerer Raum erzeugt wird, so macht der Kolben seinen Zug, und in der nämlichen Zeit, (indem die Dampfklappe geöffnet

 wird,

Lapislazuli.

Der Lapislazuli ist ein Edelstein, dessen Grund blau und mit Goldadern durchflochten ist. Man ahmt diesen Stein vermittelst Schildkröte nach, indem man Scheiben von heller Schildkröte feilt, dieses Pulver durch ein Haarsieb gehen läßt, und Berlinerblau damit vermischt, welches zu einem gleich feinen Pulver gemacht worden, und Goldblättchen dazu setzt, welche gleichfalls pulverisirt worden. Allein da, um den Stein gehörig nachzuahmen, die Adern der Länge nach gehen und nur deren wenige seyn müssen, so muß man nicht alles Gold zu einem Pulver machen, weil dieses eine Art von Aventurin machen würde, die über die ganze Dose sich verbreitete.

Indessen muß man immer nur so viel Pulver anwenden als erforderlich ist, damit die Dose weder dunkel noch aschfarben werde. Wenn das Schildkrötpulver und das Berlinerblau nach den angegebenen Vorschriften gemischt worden, so nehme man etwas von diesem Pulver, und vermische damit pulverisirte Goldblättchen, bis daß diese Mischung ein gleichmäßig golden und blaues Ansehen habe, lege von diesem Pulver auf die Scheibe adernartig, und sodann darüber sechs bis sieben Linien hoch blaues Pulver. Auch kann man mit einer Spitze diese zwei Pulver nach bizarren Formen vermischen, um gewissermaßen ein marmorartiges Ansehen zu gewinnen.

Eine solche Dose wird sodann um die Hälfte ihrer Stärke vermindert, wie wir bereits angegeben haben, und mit dem Kerne in die Forme eingelegt. Man belegt sie sodann schichtweise mit blauem Pulver und mit solchen mit Gold gemischten, während dem die Adern vermittelst des Herumführens einer Spitze gemacht werden.

Auf

Auf gleiche Art verfährt man auch mit den Seiten vermittelst des Löffels Fig. 29. giebt sodann einen starken Druck, und setzt die Ringe gehörig ein. So taucht man alles in kochendes Wasser, wo denn nach einer Viertelstunde der beste Druck erfolgt, worauf man alles kalt werden läßt.

Da der Lapislazuli von ungleich feinerer Textur ist, als der Granit, und auch eine feinere Politur annimmt, so muß man daher eine Scheibe von heller Schildkröte umlegen, welches nach dem bereits beschriebenen Verfahren erhalten wird.

f) Von dem Löthen der Dublirungen von Schildkröte an Dosen von Holzfaser.

Wir haben bereits oben gesehen, daß das Holz theils mit heißem Eisen, theils mit kochendem Wasser geformt werden kann. Man benutzt diesen Umstand, und die Duktilität der Schildkröte vermittelst der Wärme zum Löthen der Dublirungen an Dosen von Flasern, welches Verfahren zu dubliren ungleich dauerhafter ist, als dessen man sich insgemein bedient, nur daß es mehr Zeit und Mühe verursacht. Insgemein begnügt man sich damit, die Scheiben in den Grund der Dose und des Deckels zu leimen, drechselt sodann einen Ring, den man gedrange in die Dose und den Deckel einlegt, und befestigt ihn mit Leim; allein sie gehen auch leicht ab, wenn man eine solche Dose in Gebrauch nimmt, welches auf folgende Art nicht Statt hat.

Man lege den Boden und den Ring so genau als möglich in die Dose und in den Deckel, lege sodann genau einen Kern ein, setze so alles in die Forme, und schraube mäßig zu, worauf man es in kochendes Wasser taucht, und nochmals zusammen drückt, wo denn die

weiche Schildkröte in die Poren des Holzes nach allen Richtungen eindringen, und so eine sehr feste Dublirung machen wird, worauf man alles auf der Drehbank vollends bearbeitet.

g) Verfertigung der schildkrötenen Scheiben und Ringe zu Dublirungen.

Da diese Scheiben insgemein sehr schwach sind, um nicht den Raum der Dose zu vermindern, so wählt man dazu sehr schwache Stücke, welche von selbst abgehn, während dem die Blätter abgeschnitten werden. Man bestößt und beschabt sie sowohl ober- als unterhalb, stumpft die Schärfe ab, und legt eine hinreichende Menge auf die Scheibe auf dem Grunde der Forme, damit diese Stücke gehörig zusammenlöthen und sich verbinden. Man wählt zu dieser Arbeit eine Forme von hinreichender Größe, damit solche Scheiben für Dosen von verschiedener Größe angewendet werden können. Alle Abgänglinge sind zu solchen Scheiben anwendbar, denen man ohngefähr eine halbe Linie Stärke giebt.

Will man nun eine solche Scheibe anwenden, so nehme man sorgfältig den Durchmesser der Dose, öfne einen Federzirkel mit einer scharfen Schneide unter dem halben Durchmesser, setze ihn in der Mitte auf ein untergelegtes Blech mit der einen Spitze, und ziehe mit der andern scharfen Schneide einen Kreis, die ihn ausschneiden wird. Diese Scheibe muß gedrange in die Dose gehen.

Den Ring für die Dose und den Deckel macht man aus einem einzigen Stücke. Man wählt dazu ein hinreichend langes Stück Schildkröte, was um die ganze Dose herumgelegt werden kann, so daß die Enden übereinander liegen, welches man dadurch leicht erhält, wenn man

man den Durchmesser der Dose dreimal nimmt, und einen Theil noch zugiebt. Man bestößt sodann die beiden Enden in entgegengesetzten Richtungen, das eine ober- das andere unterhalb ohngefähr gegen fünf Linien lang, umwickelt diese beiden Enden, welche über einander an den bestoßenen Enden gelegt werden, zwei bis dreimal mit weißer und reiner Leinwand, faßt sie zwischen eine Löthzange, und drückt sie feste an einander, taucht so alles eine Viertelstunde lang in kochendes Wasser, wo die Löthung erfolgen wird, und läßt sodann alles kalt werden, oder taucht es wohl in kaltes Wasser. In Ermangelung des kalten Wassers kann man das Ende der Zange auch heiß machen, und die zusammengelegten Enden damit fassen, nur daß die Schildkröte dadurch leicht brüchig wird, welches beim kochenden Wasser nicht zu befürchten ist.

Nunmehr drechselt man sorgfältig eine Art von Kopf gegen das Ende etwas kegelförmig verlaufen zu, erwärmt den Ring etwas in warmen Wasser, und stößt ihn so gedrange an, und läßt ihn kalt werden, wodurch er eine vollkommen kreisförmige Figur erhält, dreht sodann den Ring vollkommen rund, und so, daß er genau in die Dose passe, stößt ihn in der erforderlichen Höhe ab, und nimmt ihn so von dem Kopfe.

Man legt sodann die Dose in die Drehbank, und macht mit einem feinen Drehstahle einige Züge, damit der Leim um desto besser binde, und verfährt übrigens, wie bereits angewiesen worden.

h) Von dem Belegen mit Borten oder goldenen Ringen.

Insgemein wird man finden, daß solche eingelegte Ringe sehr schlecht halten, welches auch in der That nicht

stille stehen, und daher das Schwungrad, besonders ein schweres, nicht schlechterdings nothwendig seyn.

Sechstens treibe ich die Maschine nicht nur mit Wasser, sondern auch mit starkem Spiritus oder Aether, oder mit irgend einem andern flüchtigern Spiritus als Wasser, theils ganz, oder auch nur zum Theil; oder mit Destillir-Spühlig, oder irgend einer andern fermentirenden Flüssigkeit, welche durch Destillation einen starken Spiritus giebt.

Siebentens schlage ich vor, die Maschine nicht nur als eine mechanische Kraft, sondern auch als einen Brennkolben zu einer und der nämlichen Zeit anzuwenden. In diesem Falle wird die verdichtete Flüssigkeit, anstatt in das Kochgefäß wieder zurückgeführt zu werden, in einen eigenen Recipienten fallen; wahrscheinlich wird hiebei das beste seyn, nachdem sie die Maschine verlassen hat, in ein Schlangenrohr überzugehen, um Zeit zu gewinnen, sich vollkommen abzukühlen, ehe sie noch in den Rezipienten fällt.

Alle diese verschiedenen Verbesserungen können entweder ganz zusammen, oder einzeln, in allen Maschinen angewendet werden, welche in öffentlichem Gebrauche sind, oder an allen andern Maschinen, nachdem ihre respektiven Patente zu Ende gegangen sind.

Die beigefügten Kupfertafeln, worauf sich folgende Verzeichnungen und Vorstellungen beziehen, werden obige Angaben ferner erklären.

Fig. 1. Taf. II. A ist der Zilinder, B die Dampfklappe, C eine Feder, welche an der Kolbenstange befestiget ist, um die Dampfklappe zu schließen. D die Kommunikationsröhre mit dem Kondensator, E der Kondensator. FF der innere Zilinder des Kondensators,

GG

GG der äußere Zilinder desselben. H ist eine Röhre, welche von dem Kondensator zur Pumpe führt. I die Pumpe. K eine Röhre, welche von der Pumpe nach L, der Luftbüchse geht. M eine Röhre, welche zurück in das Kochgefäße führt.

Fig. 2. ist der Grundriß des Kolben. ABCDEF sind die Segmente des flachen Ringes, welche auf der Grundfläche liegen. G, ein Segment, welches die Oeffnung so wohl oberhalb als hinterwärts zwischen den Segmenten A und F. deckt. H die Feder, welche die Segmente nach aussen treibt, I, eine Feder, welche hinterwärts vor G liegt.

Fig. 3. stellt den Kolben mit den Segmenten bedeckt vor.

Fig. 4. und 5. sind Sektionen des Kolben, welche die Klappe zeigen.

Fig. 6. ist die Luftbüchse. A ist die Klappe, B die Kugel, welche die Klappe aufwärts treibt, nachdem die Luft herausgegangen ist.

Fig. 7. ist die verbesserte Kreisbewegungsmaschine. A ist der Zilinder, B der Kreisbewegende Theil der Maschine mit ihren drei Kolben. CC, zwei gegenüberliegende Klappen, welche sich auf ihren Axen DD drehen. EE, zwei gegenüber liegende Dampfröhren, und FF zwei andre gegenüberliegende Röhren, deren jede zu dem Kondensator führt.

IV.

Herrn Matthew Murray's Verbesserungen an der Dampfmaschine, besonders zu Schonung der Feuerung, Verminderung der Kosten beim Baue derselben, und Erhaltung einer sicherern Bewegung als durch vorher angewandte Mittel geschehen; nach dem Patente vom 16. Jul. 1799.

Repert. of Arts and Manuf. No. 65.

Folgende nähere Beschreibung enthält aufs genaueste die neuen Verbesserungen an der Dampfmaschine, so wohl in Rücksicht der Grundsätze, als der Art, wie sie ausgeführt und practisch anwendbar gemacht werden.

Erstlich, was die Grundsätze betrifft, lasse ich den Dampf, welcher in dem Kochgefäße enthalten ist, vermöge einer gewissen hier beschriebenen Maschinerie auf die Intensität des Feuers solchergestalt wirken, daß, wenn der Dampf in dem Kochgefäße über seine eigene Dichtigkeit vermehrt wird, das Feuer nach Verhältniß an seiner Intensität oder Hitze abnimmt, um auf diese Art ein Verhältniß zwischen der Dichtigkeit des Dampfes und dem Aufwande und Verbrauch der Feuerungsmittel zu unterhalten.

Zweitens lasse ich den Dampf oder die Atmosphäre auf Kolben wirken, welche in langen Röhren oder Zilindern sich bewegen, die in einer horizontalen Richtung liegen. Diese Röhren können viereckig oder rund, und von irgend einer verlangten Länge seyn, müssen aber jederzeit in horizontaler Richtung liegen, welches der hier angenommene Grundsatz erfordert. Vermöge dieser Einrichtung kann denn eine ungleich bequemere Bewegung

gung am Räderwerke angewendet, und ein beträchtlich längerer Zug erhalten werden, als nach dem gewöhnlichen Verfahren möglich ist.

Drittens lasse ich die Kolben in obigen Röhren oder Zilindern vermöge ihrer vor- und zurückgehenden Bewegung eine kreisförmige Bewegung von gleicher Kraft vermittelst Schrauben, und Zahn und Trieb machen, welches auf eine solche Art angebracht worden, daß die Kraft der Maschine wechselsweise die zu Erhaltung der Bewegung erforderlichen Räder in senkrechten oder horizontalen Richtungen treibe.

Diese drei erwähnten Grundsätze enthalten solchemnach den eigentlichen Gegenstand meiner Erfindung. Um nun aber vollkommner einzusehen, wie das, was ich bisher erwähnet habe, praktisch angewendet werden könne, so erkläre ich ferner, daß, ob ich schon eigentlich meine Art der Einrichtung abändere, je nachdem der Unterschied der Umstände es erforderlich macht, um die nämlichen Wirkungen zu erzeugen, und die eigentliche Hauptabsicht zu erreichen, ich doch eigentlich bei dem Verfahren stehen bleibe, als bisher angegeben worden, da es dem vollkommen entspricht, was davon verlangt wird, und man aus der Vorstellung und Beschreibung wird näher kennen lernen, wo einerlei Theile mit einerlei Buchstaben in allen Figuren bezeichnet worden sind.

Fig. 8. und 9. Taf. II. enthält den Grundriß und Durchschnitt des Kochgefäßes. A ist ein kleiner Zilinder auf dem Kochgefäße, in welchen der Kolben und die gezahnte Stange BB paßt, welche frei hinauf und herab bewegt werden kann. C ist ein kleines Rad an der Welle D, welches in die gezahnte Stange B greift. E ist ein Dämpfer, welcher an dem Ende der Welle D befestiget ist, und innerhalb des Schorsteins F liegt, wo

er

er sich frei herumdrehen kann. G ist ein kreisförmiger Kegel, der gleichfalls an der Welle D befestiget ist, und von welchem ein Gewicht H vermittelst einer kleinen Kette herabhängt. I ist ein Zeiger an der Welle D, welcher auf einer eingetheilten Skale K die Grade bestimmt.

So wie nun der Dampf in dem Kochgefäße stärker zunimmt, als erforderlich ist, wird er auf den Kolben und die gezahnte Stange BB drücken, die sodann das Rad C herumbewegen, und den Dämpfer E schließen wird: zu gleicher Zeit wird auch das Gewichte H gehoben werden, wodurch denn der Zug in dem Schorsteine aufgehoben, und der fernere Verbrauch der Feuerungsmittel gehindert wird, bis der überflüssige Dampf sich aus dem Kochgefäße verzogen hat, indeß die eingetheilte Skale die Dichtigkeit des Dampfes zeigt, und solchergestalt dem Feuerer die dieserwegen nöthige Anweisung ertheilt.

Fig. 10. und 11. sind die horizontalen Röhren oder Zilinder. L ist ein Kolben, M eine Kolbenstange, 1, 1 Eingänge für den Dampf aus dem Kochgefäße und Atmosphäre, 2, 2 Ausgänge für den verdichteten Dampf oder Atmosphäre. N ist eine Rolle, welche den Kolben L führt, in Fig. 10. aber nicht verzeichnet worden ist. Diese Röhren oder Zilinder müssen auf eine steinerne Unterlage, oder eiserne Zisterne, oder auf irgend eine Art vollkommen und sicher befestiget werden.

In Fig. 12. ist O eine gezahnte Stange, welche an der Kolbenstange M befestiget ist, und sich auf der Rolle P Fig. 13. bewegt. Q ist ein angeschobenes Rad mit Zähnen, welches in die gezahnte Stange O greift. Die innere Seite des Rades Q ist angeschraubt, so daß sie in die Mitte der Welle Fig. 14. trifft. RR sind

flache

flache Räder an dem Vierecke der Welle Fig. 13. bei 3. SS sind gezahnte Räder am runden Theile der Welle bei 5 Fig. 14. und TT gleichfalls flache Räder, als Anschlagsscheiben, und sind fest auf der Welle bei 6. Fig. 14. U ist eine Welle, welche dem Räderwerke die Bewegung mittheilt, woran denn die Räder V und W befestiget sind. X ist ein kleines Schwungrad zu genauerer Regulirung der Bewegung.

Nun geschieht die Wirkung oder Bewegung dieser Maschine folgendergestalt, daß, wenn der Kolben L, und die Kolbenstange M, so wie die gezahnte Stange O vermöge des Dampfs oder der Atmosphäre in der Richtung des Pfeils getrieben worden, das angeschobene Rad Q sich auf dem geschraubten Theile der Welle Fig. 14. dreht, und mit ihren Enden (vermöge der Kraft und Wirkung der Maschine) auf das Rad S1 zwischen den Rädern R und T drückt; auf diese Art wird denn das Rad V mit der nämlichen Geschwindigkeit wie das geschraubte Rad Q bewegt, indeß das Rad S2 an der Welle 7 frei ist. In dieser Lage fährt das Ganze fort, bis der Kolben an das Ende der langen Röhre oder Zilinder Fig. 3. gelangt ist, wo denn, da der Kolben seine Bewegung ändert, und in entgegengesetzter Richtung des Pfeils geht, die gezahnte Stange O das Rad Q in entgegengesetzter Richtung bewegt, das Rad S1 vermöge der vorhergehenden Mittel frei macht, und das Rad S2 befestiget, welches denn dem Rade W vermöge des dazwischen gesetzten Rades B die nämliche Geschwindigkeit mittheilt, wie man aus den Kreisen 2, 2, 2 deutlich sehen wird.

Eben dieser Grundsatz ist auch in Fig. 13. 15. 16. 17. 18. nur daß hier die Bauart der Einrichtung zum Theil abgeändert worden ist.

Fig. 13.

Fig. 13. ist eine Seitenansicht von Fig. 12. und zeigt die Anwendung einer Kette anstatt der Zähne der gezahnten Stange O und des Rades Q, welches übrigens aber keine anderweitige Veränderung macht.

Fig. 15. zeigt, wie die Kreisbewegung für eine senkrechte Bewegung angewendet werden kann, und ist von Fig. 12. darin unterschieden, daß blos drei schiefe Räder anstatt der fünf angegebenen geraden Räder angewendet worden sind.

Fig. 16. 17. und 18. zeigt die Anwendung des Grundsatzes von Fig. 12. wo blos die Veränderung Statt hat, daß vier diagonale Glieder angewendet worden sind, um wechselsweise die Räder S1 und S2 anstatt der Schraube auf der Welle Fig. 7. zu befestigen.

Fig. 16. ist eine Sektion der Räder Q, R, R, T, T. oooo sind vier diagonale Glieder oder Stoßverbindungen, yy zwei Platten, um das Rad Q in der Mitte der Welle Z zu erhalten.

Die Räder S1 und S2 sind bei dieser Vorstellung nicht angegeben.

Fig. 17. ist eine Ansicht der Welle von Fig. 9. und 11.

Fig. 18. zeigt die Bewegung und Wirkung der diagonalen Glieder o, o, welche wechselsweise auf die Räder R, R drücken.

Fig. 19. ist der Grundriß der Räder T R; blos eines davon ist befestiget, das andre aber locker.

Unter gegebenen Umständen wende ich auch die hier beschriebene Kreisbewegung auf senkrechte Zilinder der Dampfmaschinen an; desgleichen lasse ich auch die Bewegung des hier beschriebenen Zilinders mit Kurbelbewegungen auf die gewöhnliche Art geschehen.

V.

V.

Herrn John Luccock Erfindung einer Maschine nach hydrostatischen Grundsätzen, um eine beträchtliche mechanische Kraft hervorzubringen, die in jeder Rücksicht bei einer Dampfmaschine ohne Beihülfe von Feuer, Dampf oder Wasserrade angewendet werden kann, nach dem Patente von 28sten Febr. 1799.

Repert. of Arts and Manuf. No. 62.

Meine Erfindung besteht in einer Maschinerie, als ich in der Folge nach ihrer Bauart, Zusammensetzung, Gebrauch, und den dazu erforderlichen Materialien erklärt, beschrieben und verzeichnet habe.

Der Grund, welcher diese Maschine in Wirksamkeit setzt, ist diejenige Eigenschaft der unelastischen Flüssigkeiten, wodurch eine geringe Menge derselben dahin gebracht werden kann, einen grossen Druck zu bewirken.

Bei Anwendung desselben zu mechanischen Absichten bediene ich mich entweder eines Zilinders und Kolbens von einerlei Art, und von gleicher Wirkung wie diejenigen, welche bei der Dampfmaschine gebraucht werden, oder nach irgend einer andern Einrichtung, die der nämlichen Absicht entspricht, wie es bei diesen der Fall ist.

Der Kolben in meiner Maschine, und was irgend dafür angewendet werden dürfte, erhält seine Bewegung, indem man willkührlich denjenigen Druck anbringt, oder davon wegnimmt, welchen die erwähnten Flüssigkeiten gestatten, welches durch gewisse Gefäße, Röhren und Klappen

Klappen geschieht, die an dem Zilinder angebracht, oder damit nach dem Verfahren verbunden werden, als in der Folge beschrieben werden soll.

Es giebt überhaupt zwei Hauptröhren, wovon die eine zum Zuführen, die andre aber zum Ausführen dient. Die ganze Maschine nenne ich zufolge der Grundsätze, nach denen sie wirkt, die paradoxe Maschine.

Diese Maschinen gestatten drei Hauptarten der Einrichtung, und sind von einander vornämlich in der relativen Länge der Zuführungs- und Ausführungsröhren unterschieden; denn irgend eine davon kann länger seyn als die andre, oder beide haben einerlei Länge. Von jeder Einrichtung wird im folgenden die nähere Beschreibung und Verzeichnung geliefert werden.

Fig. 1. Taf. III. stellt A den Zilinder mit seinem Kolben vor, in welchem Falle aber der Zilinder am Boden geschlossen ist. B ist ein Gefäß von irgend einer bequemen Form und Größe: dieses Gefäß nenne ich die Zisterne, weil die Flüssigkeit, welche die Maschine treibt, dahin gleichsam als in einen Behälter geführt wird. C ist das Zuführungsrohr, dessen ein Ende mit der Zisterne, und das andre mit dem Zilinder auf solche Art verbunden wird, daß die Flüssigkeit von der Zisterne in den Zilinder unter den Kolben geführt wird. D ist ein Hahn oder Klappe, wodurch der Zutritt der Flüssigkeit längs dem Rohre C willkührlich aufgehoben werden kann: ich nenne es die Zuführungsklappe, und kann an irgend einem Theile des Rohrs Statt finden. Eine andre Klappe oder Hahn bei E heißt die Ausführungsklappe, weil sie an einer Röhre befestiget ist, welche dazu dient, um die Flüssigkeit von dem Zilinder abzuführen, und daher auch das Ausführungsrohr genennt wird.

Wir

Wir wollen annehmen, daß eine Maschine auf diese Art eingerichtet, mit allen ihren Theilen so gesetzt sey, wie sie in der Figur vorgestellt worden, und es sey jeder derselben gehörig unterstützt, und an verschiedenen Orten vermittelst Mauerwerk oder Holzwerk, oder auf andre Art vollkommen befestiget, als etwa dieser Absicht entsprechen dürfte, so kann das Verfahren der Wirkung nunmehr leicht eingesehen werden. Man nehme an, daß die zwei Klappen oder Hähne, als etwa statt dieser angewandt werden dürften, geschlossen sind, und der Kolben stehe nahe am Boden des Zilinders. Jetzt fülle man die Zisterne B mit irgend einer Art von dichter Flüssigkeit, als Wasser, Oel, Quecksilber u. dgl. so wird diese Flüssigkeit, sie sey welche sie wolle, längs dem Zuführungsrohre C herab bis zur Klappe D gehen, und hier stehen bleiben. Nunmehr öffne man die Zuführungsklappe, wo denn die Flüssigkeit sich bemühen wird, in den Zilinder zu treten, indem sie gegen die untere Seite des Kolben mit einer Kraft drückt, die der Schwere einer Säule von der nämlichen Flüssigkeit gleichet, deren Basis die Grundfläche des Kolben, und ihre Höhe gleich der Oberfläche der Flüssigkeit in der Zisterne oberhalb derjenigen in dem Zilinder ist. Ist nun daher diese Kraft stärker, als das ganze Gewicht des Kolben, nebst einer Anreibung gegen die innere Seite des Zilinders, oder irgend einen andern zufälligen Druck, so muß der Kolben von selbst steigen. Hat er nun die Höhe des Zilinders, oder irgend eine andre bequeme Höhe erreicht, so ändere man die Lage der Klappen, d. i. man schließt die Zuführungsklappe D, und öffne die Ausführungsklappe E, in welchem Falle nunmehr die Flüssigkeit in den Zilinder ablaufen, und der Kolben vermöge seiner eigenen Schwere wieder niederfallen wird. Hat dieser nun seine erste Lage wieder erhalten, so ändre man die Stellung der Klappen wieder, wo denn der Zug wieder-

 holt

holt werden wird u. s. f. als sich noch Flüssigkeit in der Zisterne befindet, oder dahin zugeführt wird.

Fig. 2. stellt eine andre Art dieser Maschinen vor, an welcher das Zuführungsrohr kürzer als das Ausführungsrohr ist. Auch hier bedeutet A den Zilinder, B die Zisterne, C das Zuführungsrohr, und D die Zuführungsklappe, E den Kopf der Ausführungsklappe, und F das Ausführungsrohr. An dem untern Ende dieses Rohrs ist eine Klappe von irgend einer Art, welche sich unterwärts öffnet, und in einem offenen Gefäße wie G sich befindet, welches mit einerlei Flüssigkeit gefüllt wird, als diejenige ist, welche die Maschine treibt. Nahe oberhalb dem Rohre wie bei H befindet sich eine kleine Saugpumpe, welche mit der Hand bewegt wird, oder wie man es sonst zuträglich finden dürfte, und dazu dient, die Luft aus dem Rohre zu ziehen, ehe noch die Maschine in Bewegung gesetzt wird, oder auch um irgend eine andre elastische Feuchtigkeit auszuziehen, welche nachher in das Rohr zufällig kommen kann, oder sich aus der Flüssigkeit entwickelt haben dürfte, welche die Maschine treibt. Bei I ist eine kleine Röhre mit einem Hahne, deren ein Ende in dem Gefäße mit der Flüssigkeit G steht, das andre aber öffnet sich in das Ausführungsrohr. Wenn die Pumpe H gebraucht wird, so öffnet man den Hahn K, wo denn die Flüssigkeit in dem Ausführungsrohre heraufsteigen wird, so wie die Luft daraus vermittelst der Pumpe ausgezogen wird. Ist nun das Ausführungsrohr gefüllt, so schließe man den Hahn bei K, wo denn der Druck der Atmosphäre auf die Oberfläche der Flüssigkeit in dem Gefäße G sie in dem Ausführungsrohre erhalten wird, daß sie nicht sinken kann, bis die Klappe bei E geöffnet wird.

Bei dieser Bauart der Maschine wird die Flüssigkeit, wenn der Kolben auf irgend eine Art bis zur größ-

ten

ten Höhe des Zilinders gehoben wird, indeß die Zuführungsklappe offen ist, dem Kolben folgen, und nach ihm in den Zilinder steigen. Allein wird die Klappe bei D geschlossen, und die andre bei E geöffnet, so wird die Flüssigkeit anfangen, sich durch das Ausführungsrohr mit einer Geschwindigkeit zu ergießen, die der Länge dieses Rohrs verhältnißmäßig ist, (wenn es nicht länger als ohngefähr 32 Fuß ist) und wird solchemnach einen Druck auf dem Kolben bewirken, welches der Geschwindigkeit derselben entspricht.

Fig. 3. ist eine Vorstellung von einer Maschine nach der dritten allgemeinen Einrichtung. Sie hat die Zuführungs- und Ausführungsröhre von gleicher Länge, und ist eine Zusammensetzung der bereits beschriebenen zwei Maschinen. Sie wirkt nach den nämlichen Grundsätzen, und auf gleiche Art wie diese. Auch ist die Bezeichnung der Theile gleich denen in Fig. 1. und 2.

Nachdem ich nun solchergestalt einen allgemeinen Begriff von dem Grundsatze der paradoxen Maschine, ihrer Bauart und der Art gegeben habe, nach welcher sie wirkt, so gehe ich nunmehr weiter, um eine eigentliche Beschreibung ihrer verschiedenen Theile selbst ausführlicher darzulegen.

In der Maschine, welche Fig. 4. vorgestellt ist, steht der Zilinder auf einem hohlen Fußgestelle c. Es besteht dieses aus einer Art von Büchse nach irgend einer Form, allein von beträchtlicher Stärke, worauf der Zilinder vollkommen feste steht, so wie denn auch alle seine Verbindungen und Fugen, wenn es deren daran giebt, luftdicht seyn müssen. Es dient für den Zilinder so wohl zu einer Grundfläche als zu einem Boden; allein an dem obern Theile des Fußgestelles, innerhalb dem Rande des Zilinders, und genau unter dem Kolben ist

eine Oeffnung, welche groß genug ist, daß die Flüssigkeit dadurch in den Zilinder gelangen kann, nur muß sie noch etwas kleiner seyn als die Oeffnung des Zilinders: auf diese Art entsteht denn ein Widerstand, welcher verhindert, daß der Kolben nicht zu tief herabgehen kann. Bei d und m sind Klappenbüchsen, eine bei jedem Buchstaben, die denjenigen bei Dampfmaschinen ähnlich sind, und jede hat eine Klappe von irgend einer Art, welche sich aufwärts öffnet. In der Figur sieht man sie zu jeder Seite des Fußgestelles, sie können aber jedoch irgend eine andre gelegene Lage erhalten.

Das Zuführungsrohr hat hier, anstatt sich unmittelbar in den Zilinder zu öffnen, mit der Zuführungsklappenbüchse d über der Klappe eine Verbindung, solchergestalt, daß die Flüssigkeit von der Zisterne in die Klappenbüchse geführt wird, von wo sie, wenn diese Klappe offen ist, in das Fußgestelle geht, um sie weiter, und von da in den Zilinder zu führen. Auf gleiche Art ist auch eine offene Verbindung zwischen dem Fußgestelle und der Klappenbüchse m, woran die Ausführungsröhre befestiget ist, und die Ausführungsklappe liegt so, daß sie im erforderlichen Falle die Verbindung zwischen dieser Röhre und der Klappenbüchse aufheben kann.

Fig. 5. ist ein senkrechter Durchschnitt der eben jetzt beschriebenen Maschine in der Fläche der Kolbenstange und der Zuführungsröhre. A ist der Zilinder, C die Zuführungsröhre, D ihre Klappenbüchse mit der Klappe offen, E das Fußgestelle, in welches die Flüssigkeit durch den Weg o geht. GP ist der Kolben, so wie er aufwärts steigt. M ist die Ausführungsklappenbüchse mit ihrer Klappe geschlossen. X ist der Weg für die Flüssigkeit aus dem Fußgestelle in diese Büchse.

F ist

F ist die Ausführungsröhre. xx ist der Vorstand oberhalb dem Fußgestelle um die innere Seite des Zilinders.

In der paradoxen Maschine ist es nicht wesentlich erforderlich, daß der Zilinder aufrecht auf seinem Fußgestelle stehe, sondern er kann auch horizontal oder schief, oder selbst umgekehrt wie Fig. 6. gelegt werden. In diesem Falle haben der Zilinder, sein Kolben und das Fußgestelle eine entgegengesetzte Lage in Rücksicht derjenigen, welche sie Fig. 4. hatten. Die Klappenbüchsen behalten ihre erste Lage, und werden mit dem Fußgestelle, oder (wie es eigentlich schicklicher in diesem Falle genannt werden kann) mit der Krone verbunden, wie sie vorher waren. Auch die Röhren behalten ihre ersten relativen Lagen, und werden mit den Klappenbüchsen, wie vorher, verbunden. E bezeichnet die Krone, und C, D, F, M beziehen sich auf die nämlichen Theile der Maschine wie Fig. 4. Man sieht hier, daß der Druck auf die obere Fläche des Kolben erfolgt, wie es in den bereits angegebenen Fällen auf die untere geschahe.

Wenn, so wie der Druck auf die obere Fläche des Kolben geschieht, der Boden des Zilinders mit Holz, oder Metall, oder auf eine andre Art verschlossen wird, und die Kolbenstange sich luftdicht dadurch bewegt, so ist es nöthig, einen Weg für die äußere Luft zu machen, um in den Zilinder zu gehen, wenn der Kolben steigt, und welcher ihr auch gestatten wird, wieder zurück zu gehen, wenn der Kolben niederwärts gedrückt wird. Zu dieser Absicht schlage ich vor, einen Hahn in oder nahe am Boden des Zilinders zu befestigen, wie bei h angegeben ist, den ich den Regulator nenne, weil vermöge des Oefnen und Verschließen dieses Wegs, mehr oder weniger, die Maschine dahin gebracht werden kann, daß sie theils geschwinder, theils langsamer geht.

Die Maschine, wie sie Fig. 7. vorgestellt ist, hat den Druck auf beide Oberflächen des Kolben wechselsweise, und ist eine Verbindung von Fig. 4. und 6., deren fernere Einrichtung man leicht aus demjenigen einsehen kann, als bereits einzeln davon erwähnet worden ist. Diese so zusammengesetzte Maschine hat sowohl eine Krone als ein Fußgestell E, E, und jedes hat seine eigene Zuführungsklappe und Büchse wie DD, so wie ferner zu jeder dieser Büchsen ein Arm des Zuführungsrohrs BB geht; auch sind zwei Ausführungsklappen mit ihren Büchsen und Röhren, wovon eine an der Krone, die andre an dem Fußgestelle bei FF befestiget ist, und die Kolbenstange bewegt sich luftdicht durch den Boden des Fußgestelles, allein ohne einen Regulator. Diese Einrichtung hat doppelte wichtige Vortheile, weil hierdurch die Kraft der Maschine immer gleichförmig wirkt, und zweitens kann irgend eine verlangte Wirkung vermittelst eines Zilinders geschehen, dessen Weite nur halb so groß ist, als bei einer einfachen Maschine erforderlich wäre. Indessen muß ich aber doch bemerken, daß bei dieser zusammengesetzten Maschine die obere Zuführungsklappe und die untere Ausführungsklappe geschlossen seyn müssen, während dem die andern zwei, nämlich die untere Zuführungs- und die obere Ausführungsklappe offen sind, und umgekehrt.

Alle Maschinen, bei denen die Krone statt des Fußgestelles angebracht wird, oder wo man sich beider vereinigt bedient, gestatten einerlei Veränderung in ihren relativen Längen der Zuführungs- und Ausführungsröhre, wie es bei den einfachen Maschinen der Fall ist, als bereits beschrieben worden sind.

In allen diesen Maschinen sind sowohl die Zuführungs- als Ausführungsröhre als senkrecht gegen die

Fläche

Fläche des Horizonts vorgestellt worden; allein dies ist nicht schlechterdings erforderlich, denn beide so wohl als jede einzeln können gegen irgend eine Fläche geneigt, oder nach irgend einer Richtung gebogen werden, in so fern nur die Flüssigkeit frei in und aus dem Zilinder gehen kann.

Ich öffne und schließe die Klappen entweder mit der Hand, oder vermittelst eines Hebels und Walze, wie es bei der Dampfmaschine geschieht. Eine mehr umständliche und besondere Beschreibung des Apparats, wodurch dies bewirkt wird, werde ich weiter unten anführen. Indessen muß ich zugleich hier noch bemerken, daß bei den paradoxen Maschinen der Zustand der Klappen in dem Augenblicke verändert werden muß, als der Kolben seine größte und niedrigste Höhe erreicht, weil die Flüssigkeiten, welche ihn treiben, unelastisch sind.

Die Klappen selbst können jede Einrichtung haben, in so fern sie nur den Zugang der Flüssigkeit aufhalten, wenn es erforderlich ist, und wieder zulassen, wenn es nöthig ist. Allein öfters geschieht es, wenn die Klappe sich schließt, daß das Moment, welches die Flüssigkeit erreicht hat, während dem sie durch eine Zuführungsröhre geht, sie durchbricht. Um diesem Fehler abzuhelfen, bringe ich an die Zuführungsklappe eine Röhre von irgend einer bequemen Größe an, deren ein Ende in oder nahe bei der Klappenbüchse über der Klappe befestiget wird, das andre Ende aber steigt aufwärts bis zu einer Höhe etwas über der Oberfläche der Flüssigkeit in der Zisterne, so daß keine Flüssigkeit aus der Zisterne in diese Röhre herabfließen kann; ich nenne sie die Sicherheitsröhre, und ist bei gg Fig. 4. vorgestellt. Ihr unteres Ende, welches sich in die Klappenbüchse, oder den untern Theil der Zuführungsröhre öffnet, bildet

einen Weg von da bis zur äußern Luft; und so wie die Zuführungsröhre gefüllt wird, wird die Flüssigkeit in der Sicherheitsröhre steigen, und die zwei Säulen der Flüssigkeit, welche diese beiden Röhren bilden (indeß die Maschine in Ruhe ist) werden genau einander das Gleichgewichte halten. Wenn die Klappe geöffnet wird, so fängt die Flüssigkeit in der Zuführungsröhre an sich zu bewegen, indeß diejenige in der Sicherheitsröhre ruhig bleibt: allein in dem Augenblicke, als die Klappe sich schließt, so geht jetzt alle Kraft, die sie durch die Bewegung erhalten hatte, auf letztere, wovon eine Menge sich oberhalb der Röhre ergießt.

Der Nutzen der Sicherheitsröhre hängt von folgendem Grundsatze ab; bei ihrer Verbindung mit der Zuführungsröhre ist der Druck der Flüssigkeit, welche darin enthalten ist, nicht so groß, als die Kraft der Kohäsion in der Substanz, woraus diese Röhre oder ihre Klappenbüchse besteht; und da ein geringer Widerstand einer mitgetheilten Kraft mehr nachgeben muß, als ein größerer, so sieht man leicht, daß die Flüssigkeit in der Sicherheitsröhre steigen muß, ehe die Zuführungsröhre springen kann. Dieser Grundsatz kann auf verschiedene Art angewendet werden.

Ein anderer Apparat, welcher der nämlichen Absicht entspricht, ist Fig. 8. vorgestellt, wo a die Klappenbüchse, b ein kleiner Zilinder und ein dichter Kolben ist, welcher darein geht. c ist ein Hebel, welcher sich in einer vertikalen Fläche vermittelst eines Gewerbes d dreht, welche ihn entweder mit der Zuführungsröhre E, oder mit irgend einer andern genau befestigten Substanz verbindet, mit diesem Hebel ist die Kolbenstange wie bei f verbunden. g ist ein Gewicht, welches an dem Hebel hängt, so daß es den Kolben unterwärts

bis

bis zum Boden eines kleinen Zilinders b drückt, und nach dem Drucke eingerichtet werden muß, der von der Säule der Flüssigkeit in der Zuführungsröhre verursacht wird. Wenn die Klappe sich schließt, so wird das Moment der Flüssigkeit in der Röhre den Kolben in dem Zilinder b heben, welcher, während dem die Klappe geschlossen bleibt, an seinen gehörigen Ort wieder durch das Gewicht g gebracht wird. Diese zwei Verbesserungen oder der nämliche Grundsatz unter einer Menge von andern Gestalten, können bei Zuführungsröhren der Dampfmaschinen, desgleichen bei irgend andern Röhren angewendet werden, welche in Gefahr sind, zu zerspringen, es sey nun entweder durch die Expansion, oder durch das Moment der Flüssigkeiten, welche in ihnen enthalten sind.

Die paradoxen Maschinen können von Eisen, oder irgend einem andern Metalle, oder Substanz erbauet werden, welche die chemische Wirkung der Flüssigkeit, als die Maschine in Bewegung setzt, und den Druck auszuhalten vermögend ist, der von ihrer Schwere verursacht wird. Auch können alle Theile derselben von verschiedenen Materialien gemacht werden; so kann z. B. die Zisterne von Holz, die Röhren von Zinn oder Blei, der Zilinder von Eisen, die Klappen von Messing u. s. f. gemacht werden, oder sie können nach andrer Rücksicht verschieden seyn, je nachdem man es für bequem hält. Auch muß die Größe dieser Maschinen nach der Lage eingerichtet werden, wo sie aufgestellt werden, so wie ferner nach der Wirkung, die sie leisten sollen. Auch kann das Verhältniß der verschiedenen Theile, woraus sie bestehen, willkührlich abgeändert werden.

Fig. 4. enthält beinahe eine genaue Vorstellung des Modells, welches ich selbst besitze, und ist nach dem darunter verzeichneten Maaßstabe entworfen. Die

Zisterne,

Zisterne, der Zilinder, die Kolben, die Klappenbüchsen und die Ausführungsröhre sind alle von Blei gemacht; die Klappen sind starkes Leder, und die Zuführungsröhre ist von Zinn. Die Sicherheitsröhre ist von dem nämlichen Metalle, und die Klappen sind solche, als man insgemein Knopfklappen nennt; sie werden durch Hebel und Rolle auf folgende Art geöffnet und geschlossen. Fig. 9.

A ist ein Hebel, dessen ein Ende sich auf einer Spitze bei B dreht, das andre aber ist mit einer Stange verbunden, welche sowohl eine der Klappen hebt, als auch luftdicht sich durch den obern Theil der Klappenbüchse bewegt. CD ist ein anderer Hebel, dessen Ende C mit der andern Klappe verbunden ist, und bewegt sich auf dem Ruhepunkte O. MN ist eine horizontale Stange oder Rolle, welche sich frei um ihre Enden dreht, die an zwei Pfosten befestiget sind. Sie hat zwei Lappen, einen nahe an dem Ende N, der in den Hebel AB ohngefähr um die Mitte desselben bei E faßt, und den andern um die Gegend bei M, der in das Ende des Hebels D greift. Diese Lappen sind mit den Hebeln verbunden, so daß sie dieselben heben oder senken, je nachdem die Stange MN nach einer oder der andern Richtung gedrehet wird, und da zugleich die Hebel von verschiedener Art sind, so wird die nämliche Bewegung, welche die eine Klappe öffnet, die andre schließen. P ist die Rolle, welche sich gleichfalls auf einer Stange oder Rolle FG dreht, welche mit der andern Rolle, die an den nämlichen Pfosten befestiget ist, und sich gleichfalls frei um ihre Enden bewegt, parallel oder etwas oberhalb liegt. In der Vorstellung ist die obere Rolle etwas ausser ihrer gehörigen Lage über der andern genommen, um eine deutlichere Uebersicht ihrer verschiedenen Theile zu geben. Auf der Rolle FG sind zwei Lappen H und L, einer

einer an jeder Seite, befestiget, welche solchergestalt eingerichtet sind, daß sie wechselsweise anstreifen, wenn die Rolle über einen oder den andern der zwei Lappen fällt, welche unterhalb denselben mit der untern Rolle bei K und L befestiget sind. Die Rolle wird vermittelst eines Stifts x bewegt, welcher in jener Rolle befestiget ist, und fängt wechselsweise zwey andre Stifte in dem Hebel, die unter einem gehörigen Abstande von einander stehen, und auf Spitzen gerichtet sind, bei denen die Klappen geöffnet und geschlossen werden müssen.

Alle Theile der Maschine müssen nothwendig gehörig unterstützt, und in ihren verschiedenen Stellungen befestiget werden. Sowohl das Mauerwerk als das Holzwerk, als Wände, Balken, Pfosten u. dgl. sind in der Zeichnung weggelassen worden, um keine Verwirrung zu verursachen.

Die parabere Maschine kann zu verschiedenen Absichten angewandt werden, besonders aber um irgend ein Maschinenwerk von jeder Art zu treiben, Wasser in Kanäle zu heben, wo es erforderlich ist, und zu jeder andern Absicht, als eine Kraft dieser Art erfodert, ausgenommen in dem Falle, wo eine ähnliche Maschine, als diejenige, welche Fig. 1. beschrieben ist, ganz in einen Kohlenschacht oder Gang gelegt wird, wo die Zuführungsröhre dieser Maschine von dem Zilinder in einer senkrechten Fläche zu der Fläche des Horizonts erhebt; oder in einer Fläche, die nur ohngefähr um 25° von der senkrechten abweicht; desgleichen wo die Maschine mit keiner Sicherheitsröhre versehen ist, oder die so gelegene Maschine blos in der Absicht angewendet wird, um Wasser oder Kohlen oder beides in dem Werke zu heben, wo diese Maschine errichtet worden.

Nach-

Nachdem man nun dem Kolben, und auf diese Art dem Hebel, wie in der Dampfmaschine, die Bewegung gegeben; so schlage ich ferner vor, die Bewegung von da zur Maschinerie oder dem ähnlichen, entweder vermittelst der gemeinen Kurbel oder auf irgend eine gebräuchliche Art, oder durch die neuern Kurbeln fort zu pflanzen, wie man aus folgender Beschreibung sehen wird.

Diese Verbesserung besteht in Vertheilung der Kraft des wirkenden Endes des großen Hebels, wenn er in Bewegung ist, in zwei oder mehrere Theile, und indem man jeden in einer Richtung unter rechten Winkeln unter einander, oder dem nahe wirken läßt. Dies wird durch den Apparat Fig. 10. erhalten, wo die vordere Ansicht davon vorgestellt worden ist.

AB ist das wirkende Ende des großen Balancirbalkens, woran ein Bogenstück CD befestiget ist, in welches Zähne geschnitten worden, wie man aus der Vorstellung sieht, die in die Zähne am Umkreise des Rades E greifen; die Länge dieses Bogens ist dem halben Umkreise des Rades gleich. F ist die gemeinschaftliche Spur, welche mit dem Balancirbalken verbunden ist, und eine Kurbel oder Rad wie gewöhnlich in Bewegung setzt. H ist ein anderes Rad, das mit demjenigen bei E vermittelst der Spur I in Verbindung steht, und in der Figur vorgestellt worden. An jedem Ende dieser Spur ist ein Oehr, wovon eines in einen Stift an jedem Rade nahe am Umkreise wie bei K und L paßt. Diese Stifte können entweder an der vordern oder an der Rückseite der Räder sich befinden, wie in der Vorstellung angegeben worden. An dem Rade H ist indessen ein Stift bei L befestiget, der an der vordern Seite des Rades sich befindet. M ist ein Theil von Holz oder

Metall,

Metall, welches bei S vorgestellt worden, in eine parallele Fläche mit der Fläche des Horizonts gebogen worden, und unterwärts bei TU eine Art von Lappen oder Fänger hat. Das Ende W ist aufwärts unter einen Winkel geneigt, als etwa die Umstände es nöthig machen. Es paßt vermittelst eines Oehrs nahe am Ende X in den Stift N, und bei O ruht es auf einem andern Stifte in dem Rade H nahe am Umkreise desselben, solchergestalt, daß der Stift gegen das Ende des Lappen drücken kann, der von dem Stifte N am entferntesten ist. Unter diesen Umständen, wenn das Ende des Balancirbalken anfängt herab zu gehen, bewegt es das Rad E um seine Welle, wodurch es vermittelst der Spur I das Rad H treibt, und solchergestalt vermittelst des Stifts bei O die Spur M drückt, welche das Rad G in Bewegung setzt. Wenn nun der große Balken horizontal geworden, so hat jedes Rad den vierten Theil einer Revolution von der linken gegen die rechte Hand gemacht. Die Spur M wird während dem bis P herabgekommen seyn, wo ein Stift an einer Mauer oder Pfoste u. dgl. sich befindet, um zu verhindern, daß er tiefer gehen könne; und so wie der Balken von der horizontalen Lage in die niedrigste schiefe Lage geht, laufen die Räder den folgenden vierten Theil ihrer Revolution durch; da aber die Spur M von dem Stifte P unterstützt wird, und ein Ende davon längs dem Umkreise des Kreises G geht, so wird das andre Ende von dem Stifte O gehoben, und dasjenige bei L wird unter die Spur gehen. Wenn nun dieses geschehen, so muß die Spur von selbst leicht darauf fallen, und der Stift P geht durch den gebogenen Theil der Spur, da der Stift dieserwegen hinreichend kurz ist. In dem Augenblicke nun, als der Balken seine niedrigste Lage erreicht, und die Räder vollkommen eine halbe Revolution um ihre Axen gemacht haben, d. i. wenn die Punkte K, L und N in

Lagen

lagen sind; die denjenigen, wo sie aufsteigen sich zu bewegen, gerade entgegen gesetzt sind, so wird der Stift L den Fänger q der Spur M erreicht haben. Wenn sich nun das Ende des Balancirbalkens wieder hebt, so treibt es die Räder E und H wieder zurück, nämlich von der Rechten zur Linken, und der Stift L stößt vermittelst des Fängers q das Rad G, und dreht es von der Linken zur Rechten. Erhält nun der Balken im Aufsteigen wieder eine horizontale Lage, und L ist der höchste Theil des Rades H, so ruht das Ende der Spur M auf einem Stifte bei R, der, so wie es etwa bequem seyn dürfte, an einer Mauer oder Pfoste u. dgl. nahe an dem Umkreise des Rades H befestiget ist. Auf diese Art wird die Spur von dem umlaufenden Stifte L gehoben, und in eine gehörige Lage gesetzt, um die Wirkung des Stifts O anzunehmen, wenn dieser seine erste Lage wieder erhält; indessen muß man darauf Rücksicht nehmen, daß der Stift R den Fortgang der Spur L nicht hindert, wenn er vorbei geht, nach den Lappen q fange, um das Rad G zu halten. Um dies zu vermeiden, bediene ich mich in gewissen Fällen einer Art von Vorragung an der Seite der Spur M, die, da sie sich gegen den Stift R erstreckt, und gelegentlich darauf ruht, dem Lappen gestattet, sicher an dem Ende des Stifts vorbeizugehen.

Eine Vorstellung der Lage der Räder, Spuren u. s. f. wenn das Ende des Balancirbalkens seinen niedrigsten Punkt erreicht hat, sieht man Fig. 11. wo alles wie bei der vorhergehenden gleichmäßig bezeichnet worden ist. In dieser Lage ist die Spur M schief und ruht auf dem Stifte L vermöge des Fängers oder des Endes des Lappen q, so daß in dem Augenblicke, als der Balken anfängt, sich aufwärts zu bewegen, der Stift L an den Fänger q mit der ganzen Kraft der Maschine stößt.

Anstatt

Anstatt sich der Räder bei G und H zu bedienen, kann man auch Kurbeln und Segmente von Rädern anwenden, welche die nämliche Wirkung erzeugen; nur statt der Spuren lasse ich zuweilen die Räder u. dgl. durch gezahnte Stangen bewegen.

Der Durchmesser der Räder E, H und G sind in der Figur als sämmtlich gleich angegeben, und nach der Tiefe desjenigen Theils des Balken eingerichtet, wovon die gemeinschaftliche Spur F abhängt. Der Abstand zwischen diesem Punkte und dem Bogenstücke ist so, daß die Bewegung des ersten zu derjenigen des letztern, wie der Durchmesser eines Kreises beinahe zu seinem halben Umkreise ist.

Uebrigens kann aber auch die Kraft in zwei oder mehr Theile zerfällt, und ihre vereinigte Wirkung auf den Umfang eines Kreises auf verschiedene Art angewendet werden; bei jedem indessen bediene ich mich zweier oder mehr Spuren, deren eine unter einem Winkel gegen die andre wirkt, welcher denn länger oder kürzer seyn muß, je nachdem die Umstände es erfordern; allein insgemein ist es besser, je mehr die Linien ihrer Wirkung sich einem rechten Winkel nähern.

Eine andre Einrichtung, wobei die Spuren jederzeit unter rechten Winkeln gegen einander wirken, zeigt Fig. 12. sie ist von der letztern blos in den untern Theilen des Apparats verschieden; das Ende des Balancirbalkens und das Rad, welches er treibt, ist daher weggelassen worden. I ist ein Theil der Spur, welche das untere Rad h mit dem obern E Fig. 11. verbindet. F ist ein Theil der gemeinschaftlichen Spur wie vorher, und g ist ihr Rad oder Kurbel wie Fig. 11. Hier ist das Rad h ohngefähr zur Hälfte mit Zähnen versehen, welche in die gleichen Zähne des Rades k greifen, und ihm

die

die Bewegung mittheilen. Bei q ragt ein Stift an der vordern Fläche des Rades nahe an seinem Umkreise vor. Das Rad h hat einen Stift wie oben. M ist eine Spur, deren ein Ende wie in der leztern Figur gegen das Rad g gelegen ist; allein an ihrem andern Ende ist eine Vorrichtung, wodurch sie wechselsweise mit den Rädern h und k verbunden wird. Diese Einrichtung besteht in einer Waage a b, welche sich um ein Gewerbe c bewegt, und über die Spur M gehoben wird, wie die Vorstellung zeigt. An jedem Ende der Waage hängt eine Gabel oder ein Fänger von irgend einer Art, welche sich durch eine Oeffnung in der Spur bewegt, die dieserwegen eingerichtet worden. Diese Waage mit den Gabeln ist besonders bei W verzeichnet, wo die Spur weggenommen worden. ux ist ein Theil von Holz oder Metall, wodurch die Waage und die Spur mit einander befestiget werden. R ist eine Vorstellung der obern Fläche der Spur. s und t sind die Oeffnungen, wodurch die Gabeln gehen. Die Gabeln werden gebraucht, um die Stifte o und q wechselsweise zu fangen, und die Waage giebt ihnen die Bewegung. In der Verzeichnung ist das Ende der Waage niedergedrückt, und die Gabel, welche daran hängt, ist quer über den Stift o herabgekommen, und bleibt hier feste, indeß zu gleicher Zeit dasjenige bei a von dem Stifte q gehoben ist. Dies ist die Lage, wenn der große Balken seinen höchsten Punkt erreicht hat; steigt dieser herab, so dreht er das Rad h wie vorher, und stößt vermittelst des Stifts o an die Spur M. Allein während dem das Rad h sich von der Linken zur Rechten bewegt, und das Rad g durch die Spur M in einerlei Richtung treibt, so treibt er vermittelst seiner Zähne dasjenige bei k in der entgegengesetzten Richtung, und der Stift q geht unterhalb der Gabel bei a. Wenn nun der Balken solchergestalt seine tiefste Lage erreicht hat, so wird die Gabel bei b

von

von dem Stifte b gehoben, und diejenige bei a fällt quer über den Stift q. Die Lage der Räder, Spuren u. s. f. ist in diesem Zustande Fig. 13. verzeichnet. Wenn der Balken steigt, und das Rad h wieder zurückdreht, so bewegt er auch k in einer entgegengesetzten Richtung, und treibt solchergestalt durch den Stift q die Spur M und dreht das Rad q. In dem Augenblicke nun, als der Balken seinen höchsten Punkt erreicht, wird die Waage a b wieder bewegt, und der Stand der Gabeln wird verändert. Die Waage erhält Bewegung, wenn die Räder in der Lage wie Fig. 12. sind, vermittelst eines Stücks von Holz oder Metall X von irgend einer bequemen Form, welches an der Spur I so befestiget ist, daß der Arm b der Waage niedergedrückt wird. Dieses Stück von Holz oder Metall ist Fig. 13. deutlich vorgestellt. Wenn das Ende des Balken auf seinem niedrigsten Punkte ist, so wird die Waage durch einen Stift gedrehet, der an einer Wand, Pfosten u. dgl. befestiget ist, so daß das dreieckige Stück Holz oder Metall d, welches an dem Arme a befestiget ist, daran streifen, und vermittelst seiner Form diesen Arm niederdrücken kann. Die obere Seite des Dreiecks muß breiter seyn, als so wohl die Spur M, als die Waage a b, damit der Stift den Arm a niederdrücken kann, ohne die Bewegung der Spur zu verhindern. Man hat noch verschiedene andre Mittel, wodurch die Waage gedreht werden kann, deren viele der Absicht eben so gut entsprechen, als hier angegeben worden ist.

Man wird verschiedene Vortheile bemerken, wenn der Punkt der Aufhängung der Waage a b tiefer ist, als ihr Mittelpunkt der Schwere, welches die Waage gegen das Umschlagen zur unrechten Zeit sichern wird. Um ihren Mittelpunkt der Schwere zu heben, oder ihren Aufhängungspunkt zu senken, bediene ich mich irgend eines Verfahrens, als gegenwärtig im Gebrauche ist.

einen Weg von da bis zur äußern Luft; und so wie die Zuführungsröhre gefüllt wird, wird die Flüssigkeit in der Sicherheitsröhre steigen, und die zwei Säulen der Flüssigkeit, welche diese beiden Röhren bilden (und so die Maschine in Ruhe ist) werden genau einander das Gleichgewichte halten. Wenn die Klappe geöffnet wird, so fängt die Flüssigkeit in der Zuführungsröhre an sich zu bewegen, indeß diejenige in der Sicherheitsröhre ruhig bleibt: allein in dem Augenblicke, als die Klappe sich schließt, so geht jetzt alle Kraft, die sie durch die Bewegung erhalten hatte, auf letztere, wovon eine Menge sich oberhalb der Röhre ergießt.

Der Nutzen der Sicherheitsröhre hängt von folgendem Grundsatze ab; bei ihrer Verbindung mit der Zuführungsröhre ist der Druck der Flüssigkeit, welche darin enthalten ist, nicht so groß, als die Kraft der Kohäsion in der Substanz, woraus diese Röhre oder ihre Klappenbüchse besteht; und da ein geringer Widerstand einer mitgetheilten Kraft mehr nachgeben muß, als ein größerer, so sieht man leicht, daß die Flüssigkeit in der Sicherheitsröhre steigen muß, ehe die Zuführungsröhre springen kann. Dieser Grundsatz kann auf verschiedene Art angewendet werden.

Ein anderer Apparat, welcher der nämlichen Absicht entspricht, ist Fig. 8. vorgestellt, wo a die Klappenbüchse, b ein kleiner Zilinder und ein dichter Kolben ist, welcher darein geht. c ist ein Hebel, welcher sich in einer vertikalen Fläche vermittelst eines Gewerbes d dreht, welche ihn entweder mit der Zuführungsröhre E, oder mit irgend einer andern genau befestigten Substanz verbindet, mit diesem Hebel ist die Kolbenstange wie bei f verbunden. g ist ein Gewicht, welches an dem Hebel hängt, so daß es den Kolben unterwärts

bis

bis zum Boden eines kleinen Zilinders b drückt, und nach dem Drucke eingerichtet werden muß, der von der Säule der Flüssigkeit in der Zuführungsröhre verursacht wird. Wenn die Klappe sich schließt, so wird das Moment der Flüssigkeit in der Röhre den Kolben in dem Zilinder b heben, welcher, während dem die Klappe geschlossen bleibt, an seinen gehörigen Ort wieder durch das Gewicht g gebracht wird. Diese zwei Verbesserungen oder der nämliche Grundsatz unter einer Menge von andern Gestalten, können bei Zuführungsröhren der Dampfmaschinen, desgleichen bei irgend andern Röhren angewendet werden, welche in Gefahr sind, zu zerspringen, es sey nun entweder durch die Expansion, oder durch das Moment der Flüssigkeiten, welche in ihnen enthalten sind.

Die paradoxen Maschinen können von Eisen, oder irgend einem andern Metalle, oder Substanz erbauet werden, welche die chemische Wirkung der Flüssigkeit, als die Maschine in Bewegung setzt, und den Druck auszuhalten vermögend ist, der von ihrer Schwere verursacht wird. Auch können alle Theile derselben von verschiedenen Materialien gemacht werden; so kann z. B. die Zisterne von Holz, die Röhren von Zinn oder Blei, der Zilinder von Eisen, die Klappen von Messing u. s. f. gemacht werden, oder sie können nach andrer Rücksicht verschieden seyn, je nachdem man es für bequem hält. Auch muß die Größe dieser Maschinen nach der Lage eingerichtet werden, wo sie aufgestellt werden, so wie ferner nach der Wirkung, die sie leisten sollen. Auch kann das Verhältniß der verschiedenen Theile, woraus sie bestehen, willkührlich abgeändert werden.

Fig. 4. enthält beinahe eine genaue Vorstellung des Modells, welches ich selbst besitze, und ist nach dem darunter verzeichneten Maaßstabe entworfen. Die

 Zisterne,

Zisterne, der Zilinder, der Kolben, die Klappenbüchsen und die Ausführungsröhre sind alle von Blei gemacht, die Klappen sind starkes Leder, und die Zuführungsröhre ist von Zinn. Die Sicherheitsröhre ist von dem nämlichen Metalle, und die Klappen sind solche, als man insgemein Knopfklappen nennt; sie werden durch Hebel und Rolle auf folgende Art geöffnet und geschlossen. Fig. 9.

A ist ein Hebel, dessen ein Ende sich auf einer Spitze bei B dreht, das andre aber ist mit einer Stange verbunden, welche sowohl eine der Klappen hebt, als auch luftdicht sich durch den obern Theil der Klappenbüchse bewegt. CD ist ein anderer Hebel, dessen Ende C mit der andern Klappe verbunden ist, und bewegt sich auf dem Ruhepunkte O. MN ist eine horizontale Stange oder Rolle, welche sich frei um ihre Enden dreht, die an zwei Pfosten befestiget sind. Sie hat zwei Lappen, einen nahe an dem Ende N, der in den Hebel AB ohngefähr um die Mitte desselben bei E faßt, und den andern um die Gegend bei M, der in das Ende des Hebels D greift. Diese Lappen sind mit den Hebeln verbunden, so daß sie dieselben heben oder senken, je nachdem die Stange MN nach einer oder der andern Richtung gedrehet wird, und da zugleich die Hebel von verschiedener Art sind, so wird die nämliche Bewegung, welche die eine Klappe öffnet, die andre schließen. P ist die Rolle, welche sich gleichfalls auf einer Stange oder Rolle FG dreht, welche mit der andern Rolle, die an den nämlichen Pfosten befestiget ist, und sich gleichfalls frei um ihre Enden bewegt, parallel oder etwas oberhalb liegt. In der Vorstellung ist die obere Rolle etwas ausser ihrer gehörigen Lage über der andern genommen, um eine deutlichere Uebersicht ihrer verschiedenen Theile zu geben. Auf der Rolle FG sind zwei Lappen H und I; einer

einer an jeder Seite, befestiget, welche solchergestalt eingerichtet sind, daß sie wechselsweise anstreifen, wenn die Rolle über einen oder den andern der zwei Lappen fällt, welche unterhalb denselben mit der untern Rolle bei K und L befestiget sind. Die Rolle wird vermittelst eines Stifts x bewegt, welcher in seiner Rolle befestiget ist, und fängt wechselsweise zwey andre Stifte in dem Hebel, die unter einem gehörigen Abstande von einander stehen, und auf Spitzen gerichtet sind, bei denen die Klappen geöffnet und geschlossen werden müssen.

Alle Theile der Maschine müssen nothwendig gehörig unterstützt, und in ihren verschiedenen Stellungen befestiget werden. Sowohl das Mauerwerk als das Holzwerk, als Wände, Balken, Pfosten u. dgl. sind in der Zeichnung weggelassen worden, um keine Verwirrung zu verursachen.

Die paradoxe Maschine kann zu verschiedenen Absichten angewandt werden, besonders aber um irgend ein Maschinenwerk von jeder Art zu treiben, Wasser in Kanäle zu heben, wo es erforderlich ist, und zu jeder andern Absicht, als eine Kraft dieser Art erfodert, ausgenommen in dem Falle, wo eine ähnliche Maschine, als diejenige, welche Fig. 1. beschrieben ist, ganz in einen Kohlenschacht oder Gang gelegt wird, wo die Zuführungsröhre dieser Maschine von dem Zilinder in einer senkrechten Fläche zu der Fläche des Horizonts erhebt; oder in einer Fläche, die nur ohngefähr um 25° von der senkrechten abweicht; desgleichen wo die Maschine mit keiner Sicherheitsröhre versehen ist, oder die so gelegene Maschine blos in der Absicht angewendet wird, um Wasser oder Kohlen oder beides in dem Werke zu heben, wo diese Maschine errichtet werden.

Nach-

zusammengedrückt als geöffnet werden wird, und daß folglich, ohne weitere Versuche dieserwegen anzustellen, man sicher seyn kann, daß eine solche Maschine völlig fruchtlos sey.

Eine solche Berechnung hat besonders Bernoulli angestellt. Zwar, sagt er, sey die Maschine in der That sehr sinnreich, und komme dem ersten Ansehen nach mit den hydrostatischen Gesetzen vollkommen überein; allein sie habe das besondere, daß, wo sie auch irgend damit am besten überein zu kommen scheinen dürfte, wenn man alles genauer untersucht, vielmehr am meisten dagegen streite. Sie besteht nämlich in einer Art von Blasebalge 40 Zoll hoch, mit Quecksilber gefüllt, seine Spitze unterhalb, die Grundfläche oberhalb, und um eine in der Mitte eines Flügels angebrachte horizontale Welle beweglich. Der Erfinder glaubt nun, daß das Quecksilber in dem Blasebalge, wie im torricellischen Versuche, bis zu einer Höhe von 27 Zoll fallen, und in diesem Fallen die Flügel des Balges ausdehnen werde, so daß oberhalb ein leerer Raum bleibe, welcher sodann durch andres Quecksilber vermöge des Drucks der Luft angefüllt werde. In diesen Irrthum ist der Erfinder wahrscheinlich gefallen, wenn er gesehen, daß Quecksilber nicht nur in zilindrischen Röhren, sondern auch in solchen herabzugehen pflege, welche unterhalb sich verlaufen, und so gewissermaßen einen Kegel machen, ohne zu bedenken, daß in dieser Rücksicht ein ganz andres Verhältniß Statt finde, wenn Quecksilber in einem Kegel mit festen Seiten und mit offner Spitze, wodurch es in ein Gefäß abfließen kann, ein anderes hingegen mit Quecksilber, welches in einem solchen Balge oder Kegel, der unterwärts keine Oeffnung hat, zurückbehalten wird, und wechselsweise blos durch die Ausdehnung der offnen Seiten herabzugehen

gehen strebt. In einem solchen Falle werde nämlich ungleich mehr Höhe in einem solchen Kegel und dem eingeschlossenen Quecksilber als 40 Zoll erforderlich seyn, um mit der äußern Luft ein Gleichgewicht zu machen, als auf die Seiten des Kegels innerhalb drückt, vielweniger den Druck derselben zu überwinden. Diese Behauptung beweist er durch eine leichte Rechnung in einem Dreiecke, die er sodann auf Pyramiden und Kegel angewendet hat, als nach welcher der Blasebalg wenigstens im ersten Falle als Dreieck 90 Zoll hoch sein müsse, ehe das eingeschlossene Quecksilber nur allein das Gleichgewicht mit der Luft mache, bei einer Pyramide oder Kegel aber viermal höher oder 120 Zoll.

VIII.

Bemerkungen über die Fundamental-Eigenschaft des Hebels, nebst einem Beweise von den Grundsätzen, welche Archimedes in seiner Demonstration angenommen, von Herrn Samuel Vince A. M. F. R. S.

Repert. of Arts and Manuf. No. 55. aus dem Philos. Tr. of the Roy. Soc. of London.

Der Mangel eines Beweises über die Eigenschaft des Hebels nach deutlichen und in die Augen fallenden Prinzipen, ist billig als ein grosser Mangel in der Mechanik angesehen worden, da die wichtigsten Theile dieses Zweiges der Naturphilosophie darauf gegründet sind. Archimedes war, so viel ich weiß, der erste, welcher es versuchte. Er nimmt an, daß, wenn zwei gleiche Körper auf einen Hebel gesetzt werden, ihre Wirkung, um ihn um irgend einen Punkt zu drehen, die nämliche sey, als wenn sie in der Mitte dazwischen gesetzt würden. Dieser Satz ist allerdings nicht für sich allein in die Augen fallend, und die Untersuchung, welche darauf gegründet ist, ist daher als unvollkommen verworfen worden. Huyghen bemerkt, daß einige Mathematiker, die mit dem hier als ausgemacht angenommenen Principe nicht zufrieden gewesen, sich bemüht haben, indem sie die Form der Demonstration abgeändert, den Mangel davon, obschon ohne erwünschten Erfolg, weniger merklich zu machen. Er versucht daher einen eigenen Beweis, wobei er als ausgemacht annimmt, daß, wenn einerlei Gewicht bis zu einer größern Entfernung von dem Ruhepunkte versetzt wird, die Wirkung, um

den

den Hebel umzudrehen, größer seyn werde. Allein dies ist ein Grundsatz, der auf keine Weise gestattet werden kann, wenn wir annehmen, daß wir die Wirkungen der Gewichte auf einen Hebel unter verschiedenen Entfernungen von dem Ruhepunkte gar nicht kennen. Uebrigens findet sein Beweis, wenn er auch von selbst in die Augen fiele, nur Statt, wenn die Längen der Aerme meßbar sind. Sir J. Newton hat einen Beweis angeführt, wo er voraussetzt, daß, wenn ein gegebenes Gewicht in irgend einer Richtung wirkt, und irgend Halbmesser von dem Ruhepunkte bis zur Richtungslinie gezogen werden, die Wirkung, den Hebel zu drehen, einerlei seyn werde, nach welchem Halbmesser sie auch wirken dürfte. Indessen haben einige der vorzüglichsten Mathematiker seit seiner Zeit gegen diesen Grundsatz eingewendet; daß er nichts weniger als von selbst in die Augen fallend sey, und es daher versucht, den Satz nach deutlichern und mehr hinreichenden Prinzipien zu beweisen. Der Beweis des Mac Laurin ist, so weit er sich erstreckt, allerdings sehr zureichend; allein da er die Richtigkeit des Satzes blos aus einer Induktion herführt, und sie nicht bis auf den Fall fortgesetzt hat, wo die Aerme unmeßbar werden, so bleibt demohnerachtet sein Beweis immer noch unvollkommen. So hängt ferner der Beweis, wie ihn D. Hamilton in seinen Versuchen angegeben hat, von diesem Satze ab, daß, wenn ein Körper in Ruhe ist, und drei Kräfte auf ihn wirken, sie wie die drei Seiten eines Dreiecks parallel mit den Richtungen der Kräfte seyn werden. Nun ist dieses allerdings richtig, wenn die drei Kräfte auf irgend einen Punkt eines Körpers wirken; allein betrachtet man den Hebel als den Körper, so wirken die drei Kräfte auf verschiedene Punkte, daher denn der Grundsatz, wie er von dem Verfasser angegeben wird, keineswegs anwendbar ist; denn wenn wir nach diesem Beweise einen flachen

Körper

Körper annehmen, auf welchen die drei Kräfte wirken, statt eines einfachen Hebels, so würde, da alsdenn die Kräfte wirklich auf einerlei Punkt des Körpers gerichtet sind, der Körper in Ruhe seyn. Allein folgern wir davon den Fall des Hebels, so würden die nämlichen Schwierigkeiten entstehen, wie bei dem Beweise des Sir J. Newton; so wie denn ferner angenommen, daß auch alle übrige Einwendungen weggeräumt werden könnten, der Beweis keineswegs Stich halten würde, wenn irgend zwei von den Kräften parallel sind. Noch ein andrer Beweis gründet sich auf dieses Princip, daß, wenn zwei nicht elastische Körper mit gleichen Größen der Bewegung auf einander treffen, sie nach dem Zusammenhängen in Ruhe fortfahren werden; hieraus läßt sich denn schließen, daß, wenn ein Hebel, welcher im Gleichgewichte ist, in Bewegung gesetzt wird, die Bewegungen der zwei Körper gleich seyn müssen, und daher der Druck dieser Körper auf den Hebel in Ruhe, um ihn in Bewegung zu setzen, wie ihre Bewegungen seyn müsse. Nun ist aber dies erstlich eine Vergleichung der Wirkungen des Drucks und der Bewegung, deren Verhältniß der Masse, oder was irgend sonst für ein Verhältniß Statt findet, wir gar nicht kennen. Ueberdies wirken sie unter sehr verschiedenen Umständen; denn in dem erstern Falle wirkten die Körper unmittelbar auf einander, und in dem letztern wirken sie vermittelst eines Hebels, dessen Eigenschaften, wie wir annehmen, wir nicht kennen. Wenn Kräfte auf einen Körper, als ein Punkt angesehen, oder geradehin gegen einerlei Punkt eines Körpers, wirken, so schätzen wir blos die Wirkung dieser Kräfte, um den Körper aus seinem Orte zu bewegen, und es wird keine Kreisbewegung in beiden erzeugt, oder irgend Ursachen, um sie hervorzubringen, bei der Untersuchung in Betracht genommen. Wenn wir daher den nämlichen Satz anwenden, um die Wirkung

Wirkung der Kräfte zu untersuchen, eine Kreisbewegung zu erzeugen, so wenden wir ihn offenbar auf einen Fall an, welcher nicht darin enthalten ist, oder worauf auch nur ein einziges Prinzip in dem Satze anwendbar sey. Der Beweis, wie er von Herrn Landen in seinen Memoiren gegeben worden, gründet sich allerdings auf offenbar in die Augen fallende Prinzipe, auch kenne ich keine Einwendung, welche seine Folgerungen von denselben treffen könnten. Allein da seine Untersuchungen viele Fälle in sich fassen, und ausserdem sehr lang und mühsam sind, so ist allerdings dagegen etwas einfacheres zu wünschen, als für Elementarbücher über die Mechanik angemeßner ist, um den Lehrling weder durch die Länge des Beweises, noch durch den Mangel an Deutlichkeit seiner Grundsätze zu verwirren. Durch das, was ich hier vorschlage, hoffe ich, das Ganze nicht nur sehr einfach, sondern auch vollkommen hinreichend zu machen.

Der Beweis, wie er vom Archimedes gegeben worden, würde hinreichend und gut seyn, wenn uns der Grundsatz, worauf er sich stützt, deutlich bewiesen werden könnte, nämlich daß zwei gleiche Kräfte an den Enden, oder ihre Summe in der Mitte des Hebels gleiche Wirkungen haben werden, um ihn um irgend einen Punkt zu bewegen. Daß die Wirkungen einerlei seyn werden, insofern als es auf eine fortschreitende Bewegung angesehen ist, die dem Hebel mitgetheilt wird, ist hinreichend deutlich; allein man hat keine vollkommene Uiberzeugung, daß die Wirkungen die nämlichen seyn werden, um dem Hebel eine Kreisbewegung um irgend einen Punkt zu geben, weil alsdenn eine sehr verschiedene Bewegung erzeugt wird, und wir annehmen, daß wir in Rücksicht der Wirksamkeit einer Kraft unter verschiedenen Entfernungen vom Ruhepunkte, um eine solche Bewegung

gung zu erzeugen, nichts wissen. Ueberdies sind die zwei Bewegungen nicht nur verschieden, sondern es ist bekannt, daß die nämlichen Kräfte verschiedene Wirkungen in beiden Fällen erzeugen; denn im erstern Falle erzeugen die zwei gleichen Kräfte an den Enden der Aerme gleiche Wirkungen zu Erhaltung einer progressiven Bewegung; allein im letztern Falle erzeugen sie nicht gleiche Wirkungen zu Erhaltung einer Kreisbewegung. Wir können daher von dem einen auf den andern nicht schließen. Der Grundsatz kann indessen aber doch folgendergestalt bewiesen werden.

Es seyen A C zwei gleiche Körper, die auf einem geraden Hebel A P liegen, der um P beweglich ist,

Q A B C P

┌—o—O—o—┐, man halbire A C in B, verlängere PA bis Q, und mache PQ = BP, indem man voraussetzt, daß das Ende Q aufwärts erhalten werde. Nun liegen A und C ähnlich in Rücksicht gegen das andre Ende des Hebels, d. i. AP = CQ, und AQ = CP, so daß die Unterstützung und der Ruhepunkt gleiche Theile des ganzen Gewichts tragen müssen, und daher die Unterstützung bei Q, so wie A, einen gleichen Druck erleiden werde. Nun nehme man die Gewichte A und C weg, und lege ein Gewicht bei B gleich ihrer Summe, so muß alsdenn das Gewicht bei B, da es von Q und P gleich entfernt ist, die Unterstützung und der Ruhepunkt gleiche Theile des ganzen Gewichts tragen, und daher die Unterstützung gleichfalls ein Gewicht gleich dem bei A halten. Wenn nun daher die Unterstützung bei Q weggenommen wird, so muß die bewegende Kraft, um den Hebel um B zu bewegen, in beiden Fällen offenbar einerlei seyn; die Wirkungen von A und C auf den Hebel, um ihn um irgend einen Punkt zu bewegen, sind daher die nämlichen, als ob sie beide in der Mitte zwischen

schen

schen ihnen lägen: das nämliche ist auch offenbar nöthig, wenn A und C ohne Ruhepunkt und Unterstützung sind. Wenn daher AC ein zilindrischer Hebel von gleichförmiger Dichtigkeit ist, so wird seine Wirkung, um sich um einen Punkt zu bewegen, einerlei seyn, als ob das Ganze in dem mittlern Punkte B versammelt wäre; welches nach dem folgt, als bereits bewiesen worden ist, wenn man annimmt, daß der ganze Zilinder in eine unendliche Menge Blätter getheilt sey, die mit ihrer Axe senkrecht sind, und gleiche Stärke haben.

Der Grundsatz also, wie er vom Archimedes angenommen worden, beruht solchemnach auf einen vollkommen in die Augen fallenden Grundsatz, d. i. daß gleiche Körper unter gleichen Entfernungen gleiche Wirkungen müssen; welches dadurch offenbar ist, daß, wenn alle Umstände in der Ursache gleich sind, die Wirkungen auch gleich seyn müssen. Der ganze Beweis des Archimedes wird solchemnach vollkommen gemacht, und ist zu gleicher Zeit sehr kurz und einfach. Den andern Theil des Beweises wollen wir nunmehr zum Gebrauch derjenigen anführen, welche damit nicht bekannt seyn dürften.

Es sey XY ein Zilinder, welchen man

B A Z C
X—·—·—·—·—·—·— in A halbire, wo er offenbar ruhen würde. Man nehme irgend einen Punkt Z und halbire ZX in B, und ZY in C, so ist alsdenn nach dem, als bewiesen worden ist, die Wirkung der zwei Theile ZX, ZY, um den Hebel um A zu bewegen, einerlei, als ob die Schwere eines jeden Theils in B und C jedesmal vereinigt wäre, welche Gewichte offenbar wie ZX, ZY sind, und die man daher annimmt,

als

als ob sie bei B und C lägen. Nun ist AB = AX + XB = ½ XY + ½ XZ = ½ YZ; und AC = AY + YC = ½ XY + ½ ZY = ½ XZ, folglich AB : AC = ½ YZ : ½ XZ = YZ : XZ = dem Gewichte bei C : Gewichte bei B.

Da die Eigenschaft des geraden Hebels solchergestalt bewiesen worden ist, so folgt alles, was sich auf den gebogenen Hebel bezieht, unmittelbar.

IX.

Versuch, die hydrostatischen Prüfer zu Untersuchung des Salpetergehalts im Pulver zu gebrauchen. Von Nils Lindbom, Professor bei der Königl. Artillerie.

Man findet in den Abhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften einen sehr gründlichen und umständlichen Aufsatz, wie der Salpetergehalt im Pulver zu untersuchen ist. Aber die Vorrichtung dazu ist kostbar, und ich wollte gern ein hydrostatisches Verfahren dabei anbringen, ich unternahm also folgendes:

Ich ließ aus dünnen Crystalle Kugeln blasen, die aufs genauste sphärisch waren, von ungleicher Größe, mit engen und kurzen Hälsen versehn, oben hinauf etwas weiter als unten, damit sie desto besser durch Kork könnten verstopft werden, nur muß die Kugel im Durchmesser etwas größer seyn, als ein zehntheiliger Zoll, weil sie ausserdem sehr unständhaft und wankend seyn würde. Nachdem sie gehörig mit feinem Bleischrote beschwert ist, wärme ich sie in Asche, verstopfe sie alsdenn mit Korke, weil sie noch ganz warm ist, und lasse auf den Kork einige Tropfen entweder geschmelzten Kitt aus Wachs

und

und Harz oder auch Siegellack, nachdem er wohl eingesetzt und etwas eingedrückt ist, fallen, und damit der Kitt oder das Lack gerinne, wende ich die Kugel um, wo es eine etwas kegelförmige Gestalt erhält, so wie ich ferner, ehe es völlig fest geworden ist, in die Mitte einen Stift von feinem Golddraht oder vergoldetem Silberdraht, so lothrecht als es sich durchs Augenmaaß bewerkstelligen läßt, lege, oder wäre der Kitt schon geronnen, so macht man des Stiftes Ende warm, nachdem er vorher in 10 gleiche Theile und jeder derselben wieder in Zehntheile durch feine, rundherum eingefeilte Merkmale getheilt, und an ein kleines und dünnes Messingsblech gelöthet worden, auf welches die Gewichte zu liegen kommen. Diese sind auf die gewöhnliche Art eingerichtet, nämlich: 1 Loth Victualiengewicht wird für einen Centner genommen, und so bis auf verjüngte halbe Lothe abgetheilt. Die Kugel, welche ich am meisten zu hydrostatischen Untersuchungen des Pulvers brauche, hat etwas über zwei Zoll im Durchmesser, das Glas, darin man den Salpeter und das Pulver auflößt, etwas über 3 Zoll: denn wenn das Glas enge ist, so wird der Kugel Bewegung viel träger; das Glas hält etwas über ½ Kanne. Mit so viel Wasser entgeht man der Beschwerlichkeit das Wasser zu wägen, und wenn man auch einmal etliche Tropfen mehr oder weniger einschüttet, als das anderemal, so kann doch dieses keinen merklichen Fehler geben, zumal, da es nicht auf die Menge des Wassers an sich selbst, sondern auf das Verhältniß der Wassermenge ankömmt. Ich messe daher das Wasser mit einer enghälsigten Bouteille von ½ Stop, die ich wohl fülle, und das Maaß einmal wie das andere abstreiche. Viel Wasser ist ausserdem nöthig, theils damit Salpeter und Pulver desto eher zergehn, theils auch, damit Aenderungen von Wärme und Kälte im Wasser während des Versuchs desto weniger beträchtlich sind.

Erster Versuch.

Nachdem die Kugel mit reiner Leinwand wohl getrocknet war, und in reinem Wasser sich bis zu ihrem niedrigsten Merkmale senkte, so konnte ich doch machen, daß sie bei jedem der übrigen Merkmale, bei welchem ich wollte, stehn blieb. Der Goldstift war gegen 0, 02 Zoll im Durchmesser: Wenn man ihn aus dem Wasser zog, schien das Wasser sich auf seine Oberfläche sehr ungleich zu vertheilen, so, daß es an manchen Stellen nicht zu sehn war, und anderswo tropfenweise hieng. Die Kugel blieb in eben dem Wasser einige Tage stehn. Ihre Trägheit ward nachdem merklich vermindert, da selbst das Wasser, wenn man sie herausnahm, auf der Oberfläche gleicher vertheilt schien als zuvor. Indessen aber verlohr sich die Trägheit doch nicht völlig, besonders wenn sie sinken wollte, oder Widerstand von dem Reiben des Wassers gegen den Theil des Stiftes litt, der sich über dem Wasser befand. Auch nahm ich wahr, wenn sie einige Zeit still gestanden hatte, oder steigen wollte, daß sie auf einmal schnell drei Abtheilungen stieg, aber wieder sank und abwechselnd stieg, auch $1\frac{1}{2}$ Abtheilung niedriger stehn blieb, als sie im Anfange stand, ehe sie die 3. Abtheilungen stieg. So lange die Kugel am trägsten ist, hat sie die Art, gleich stehn zu bleiben, wenn man sie in Bewegung gesetzt hat, anstatt mehrmal zu steigen und zu fallen, ehe sie stehn bleibt, welches sich ereignet, wenn sie wenigstens zwei Tage im Wasser gestanden hat. Einer so großen Hinderniß, als das Reiben der Kugel und des Stifts gegen das Wasser verursacht, abzuhelfen, fand ich am besten, daß man sie zuvor zwei bis drei Tage im Wasser stehen läßt, und dann ein wenig in Bewegung setzt, wozu ein schmaler Streifen Papier dienen kann, so oft eine Beobachtung soll angestellt werden, und sich allemal nach

der

der Abtheilung richtet, da sie am niedrigsten konnte gestellt werden.

Zweiter Versuch.

Nachdem ich auf beschriebene Art von der richtigsten und zuverlässigsten Art den Ausschlag der Kugel zu beurtheilen, sicher zu seyn glaubte, mußte ich nun untersuchen, wie hoch sie steigen würde, wenn man etwas von den einzelnen Lothen, mit denen sie beladen war, wegnähme.

Da sie so stark beschwert war, daß sie bis an die oberste oder zehnte Abtheilung sank, und ein Loth mit der Vorsichtigkeit weggenommen ward, daß die Kugel keine andre Bewegung bekam, als sie durch Verminderung des Gewichts bekommen mußte, nahm ich sehr oft und mit Verwunderung wahr, daß dieser Ausschlag zu einer Zeit gar nicht so groß war, als zu der andern. Viele Versuche zeigten mir als den größten Unterschied den Ausschlag bei 7. und bei 3. Abtheilungen.

Ich richtete jetzt einen Stift aus Messingdrathe mit noch einmal so großen Abtheilungen vor, und schnitt von demselbigen Drathe so viel ab, als aufs genauste einer Abtheilung oder 0, 2 Zoll gleich war. Er ward flach gehämmert und an dem einen Ende umgebogen, so daß er sich mit der Kornzange bequem handthieren ließ. Als sich die Kugel bis an die 10te Abtheilung senkte, und das letztgenannte Gewicht weggenommen ward, stieg die Kugel bei ungleichen Zufällen ganz ungleich von und mit 10. bis 6. Abtheilungen; sollte ich also hieraus von der eignen Schwere des Messingdrathes urtheilen, so war ich unter den Zahlen von 10 bis 6 ungewiß.

Aus den ungleichen Zufällen, da diese Versuche eine Zeit nach der andern gemacht wurden, glaubte ich einigermaßen die Ursache dieser großen Unregelmäßigkeiten einzusehn. Mich aber davon noch mehr zu versichern, und bei einer so verdrüßlichen Sache zu helfen, und wo möglich auszumachen, was ungleiche Kälte und Wärme für Aenderungen im Steigen und Fallen der Kugel verursachten, unternahm ich den

Dritten Versuch.

Ich nahm ein großes Glas, das etwas mehr als ½ Kanne hielt, darin das Thermometer und die Kugel Platz hatten, ohne einander, oder den Wänden zu nahe zu kommen, und goß es voll gekochtes Seewasser. Das Thermometer ward an einem Rande so tief hineingelassen, daß 0 an der Wasserfläche stand. Bei 70 Grad Wärme ward auch die Kugel ins Glas gesenkt, war aber zu schwer, so daß ich sie mit der Messingplatte mußte auf zween Stahldräthern ruhen lassen, die quer über das Glas gelegt wurden. Als das Thermometer bis gegen 0, 7 Grad gefallen war, fieng die Kugel an sehr schnell von der 10ten Abtheilung, die sich an der Wasserfläche befand, zu steigen, wo denn die Mittelpunkte des Wasserprüfers und der Thermometerkugel aufs genauste mitten vor einander waren, gleichweit ins Wasser hinunter, und verhielt sich so wie folgende Tafel zeigt. In der ersten Columme befinden sich die aufgelegten Centnergewichte in Lothzahl angezeigt, in der andern das Stiftes Abtheilung, die sich bei jeder Beobachtung in der Wasserfläche befand, in der dritten des Thermometers Grade über 0.

Centner

Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.	Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.
0	10	67 +	450	0	35¾
64	0	63¼	514	0	28½
128	0	59¼ +	546	0	20¾
192	0	55¼ +	573	2	21
256	0	50¾	578	5	20¼ —
320	0	46	596	2	17 —
384	0	41	601	4½	16 —

Man brachte alles in ein kaltes Zimmer, wo man es über Nacht stehen ließ. Den Morgen darauf beobachtete man Folgendes:

Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.	Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.
616	1	1¼	620	4 —	6¾
617	0	1¾	620	4¼	7
617	2	2	618	3½	9 —
618	3	2½	614	2½	10½ +
619	1¼	4 —	611	4 —	12
620	4	4¾	609	1½	12½
620	3	5½ +	608	2½	13 —
620	2 +	5¾	601	5½	16 —
620	3 —	6½			

Vom Anfange letzt angeführter Beobachtungen nahm ich mir eben die Untersuchung vor, wie im zweiten Versuche, nämlich, wie hoch die Kugel steigen würde, wenn man ein Loth wegnähme. Sie stieg Anfangs 6½ Abtheilungen, dann etwas weniger, bis das Thermometer an 5½ kam, wo sie aufs nächste 5 Abtheilungen stieg. Während der Zeit, daß sich das Thermometer zwischen 5¾ und 6½ befand, stieg sie kaum 5, und darnach weniger und weniger bis nur 3¾. Aus der langsamen Bewegung des Thermometers urtheilte ich, sie befinde sich im Uebergange aus dem Fallen zum Stei-

 gen,

gen, und beobachtete, daß sie anfangs $4\frac{1}{2}$, dann gegen 5, und zuletzt etwas über 5 Abtheilungen stieg.

Solche Versuche genauer anzustellen, vornämlich die sonderbare Erscheinung zu erläutern, daß des Wassers eigne Schwere bei einer gewissen Temperatur von Kälte und Wärme stehend ist, müßte man eigentlich ein Thermometer haben, das größere Abtheilungen hätte, als das gemeine, und mit einem sogenannten Nonius (oder Vernier) versehn wäre, wie die gewöhnlichen Barometerscalen, die Grade des Thermometers sichrer zu beurtheilen, als ich im Stande war, blos dadurch, daß ich mich allezeit bemühe, das Auge mit der Oberfläche des Quecksilbers in einer Linie, welche auf die Abtheilungsscale lothrecht war, zu haben. Eine andere Ursache fehlerhafter Beobachtung kann auf Unrichtigkeiten in dem Verhältniß der Centnergewichte gegen einander ankommen.

Kugel und Thermometer ließ ich nachher einige Tage im Wasser stehn, und fand, daß sie Tag vor Tag etwas schwerer ward, ob ich sie wohl beständig vor Staub verwahrte. Vermuthlich rührte dieses von etwas Sediment des Wassers her, das sie an sich genommen hatte. Sie war auch Ansehn und Gefühl nach schleimicht, wenn man sie aus dem Wasser nahm, und trocknete.

Ich wog sie mit dem Stifte und dem angelötheten Messinge auf einer ziemlich schnellen Waage, und fand ihr Gewicht 31890 Loth des Centnergewichts.

Blieb nun von der Zeit, da das Thermometer etwas über 67 Grad stund, bis es zu 6 niederfiel, der Kugel Raum unverändert, so würde folgen, des Wassers eigne Schwere habe sich in dem Verhältniß 31890 : 32510

ge-

geändert, oder beinahe wie 98 : 100. Aber zur Entscheidung, wie viel jede dieser beiden Ursachen zur ganzen Wirkung beitragen möchte, müßte man eine Reihe zuverlässiger Beobachtungen haben, solche interpoliren, und so den Fortgang der Veränderungen, und der Ursache besondre Wirkungen bestimmen.

Vierter Versuch.

Noch ein größeres Gefäß, darin Thermometer und zwo gleiche Kugeln zulänglich Platz hatten, ward fast voll Wasser gegossen, so daß des Thermometers 0 wie vorhin nah an der Wasserfläche war. Ich wollte bei diesen Kugeln Stifte von ungleicher Feine brauchen, schnitt daher von einerlei Golddrathe zwei gleiche Stükken ab, von denen ich eines durch ein Drathziehereisen zog, und so in Verhältniß 19 : 10 gegen das ungezogene länger ward. Die Dräthe theilte ich auf die gewöhnliche Art, und befestigte jeden an seine Kugel. Als die Kugeln fertig waren, und einige Tage in Wasser gestanden hatten, gab ich Acht, als das Thermometer bei 6 Gr. war, beschwerte die Kugeln nach Gewohnheit bis an die oberste Abtheilung, und nahm bedachtsam $\frac{1}{2}$ Loth von der Kugel, welche den dicken Stift hatte, die denn bei 3 Abtheilungen unter der 10. stieg. Mit der andern verfuhr ich auch so, die, wie ich dieses halbe Loth wegnahm, $5\frac{3}{4}$ Abtheilungen stieg. Indem das Thermometer zwischen $6\frac{1}{2}$ und $7\frac{1}{2}$ war, stellte ich unterschiedene solche Versuche an, welche alle anders ausschlugen, als der erste, und immer auf einer Seite fehlerhaft waren, z. E. die Kugel mit dem dicken Stifte stieg $2\frac{1}{4}$ Abtheilungen, die andre $5\frac{1}{4}$ und wieder die erste etwas mehr, als 2, u. s. w.

Könnte man sicher seyn, daß sich des Wassers Temperatur nicht änderte, oder auch es nah bei 6 Grad

Wärme erhalten, so glaube ich, der Wasserprüfer würde besser als eine Waage zu Justirung seiner Gewichte dienen, besonders wenn man den Goldstift so fein als möglich machte. Vielleicht wäre auch eine andere flüssige Materie dienlicher als Wasser.

Zuletzt mußte nun der

Fünfte Versuch

angestellt werden, die Zuverlässigkeit der Kugel zu untersuchen, wenn die Frage von Berechnung des Salpetergehalts war. Ich that in meine vier Gläser gleichviel gekochtes Wasser, das ich mehr Tage hatte abkühlen, und zu dem Grade der Wärme kommen lassen, der in dem Zimmer war, denn ein ungekochtes Wasser giebt Luftblasen, die sich an die Kugel hängen. Damit man nicht nöthig hatte, das Glas mit den warmen Händen zu handthieren, ward jedes auf seinen Teller, abgesondert im Zimmer, gestellt, wo ich glaubte, die Wärme sey der geringsten Veränderung unterworfen. Der Versuch fieng auch an, da ich glaubte, das Thermometer sey im Uebergange zwischen Steigen und Fallen. Im ersten Glase war reines Wasser, im 2ten, 3ten und 4ten waren 74, 75 und 76 pro Cent raffinirter Salpeter aufgelößt. Das Wasserglas ward erst auf einen andern Tisch gesetzt, und die Kugel bis zur Abtheilung 2½ eingesenkt, darnach aus dem Glase gehoben, so daß ich bei der Messingplatte anfaßte, ohne die Kugel anzurühren, und sie ungetrocknet auf grau Papier stellte, damit das überflüssige Wasser ablief, indem das andre Glas fortgetragen ward. Darin ward es mit 9 Pf. 20 Loth des Centnergewichts balancirt, und blieb auch bei der Abtheilung 2½. So verhielt es sich auch mit den 3ten und 4ten. Im dritten war sie mit 9 Pf. 24 Loth beschwert,

und

und blieb bei der Abtheilung 2; hätte also noch $\frac{1}{10}$ Loth nöthig gehabt, bis zu der $2\frac{1}{2}$ zu sinken, weil das ganze Loth zunächst 5 Abtheilungen zugehörte. Zum vierten waren 9 Pf. 28 Loth nöthig, und stund bei der Abtheilung $1\frac{1}{4}$, hätte aber bei $1\frac{1}{2}$ stehn sollen, wenn die vorige Beobachtung ihre Richtigkeit hätte. Legt man den Unterschied zwischen den Gewichten beim 2ten und 3ten Glase zum Grunde, nämlich 4, 1 Loth, so ist nicht schwer zu berechnen, wie wenig man in Bestimmung des Salpetergehalts im vierten Glase fehlen würde, wenn darin 1 Centner Pulver statt 76 pro Cent Salpeter aufgelößt wäre. Alle Rechnung zu vermeiden, und den Stift noch etwas dünner zu machen, verlängerte ich meinen übrigen Golddrath durchs Drathzieheisen von $20\frac{1}{2}$ zu 32, so daß eine Abtheilung $\frac{1}{32}$ pro Cent gemäß war.

Der Unterschied der Kosten zwischen diesem und den gewöhnlichen hydrostatischen Pulverprüfern ist zunächst so groß, als die Kosten für die Waage, damit die feinere Glasperle gewogen wird, zusammen mit den Kosten für die größere, damit das Wasser gewogen wird.

X.

Fernerer Unterricht von einem genauen Prüfungswerkzeuge für flüssige Sachen.

Unter mancherlei Prüfungswerkzeugen für die Getränke und Feuchtigkeiten, welche zum Gebrauche der Menschen dienen, so durch die Hydrostatik sind entdeckt worden und ausser Landes gebräuchlich sind, wird dasjenige, das ich jetzo beschreiben will, bei uns das beste seyn, weil man dabei auf eine sicherere Art es zu justiren gekommen ist, als bisher bekannt war. Ausserdem sind gewisse Tabellen vorhanden, damit der Ausschlag des Probewerkzeuges kann verglichen werden, und wodurch man erfährt, ob das Getränke mehr oder weniger Wasser enthält, und zugleich sein Gewicht nach Schwedischem Maaße weiß. Dieses Werkzeug ist auch brauchbarer als irgend ein anderes, und dient nicht nur den Gehalt und Auflösungen, von Salzen, von süßem Weine, Mehl, Bier, Milch, die schwerer als Wasser sind, zu erforschen, sondern auch von säuerlichen Weinen, Säften, Brantwein ꝛc. die leichter sind. Dieß soll folgende Abhandlung zum Unterrichte der Hauswirthe lehren.

1) Das Prüfungswerkzeug für flüssige Sachen kann so groß als die Figur Taf. IV. oder etwas größer gemacht werden; es ist hohl, wasserdicht, von dünnem Messinge, hat oben eine Röhre, unten daran eine Kugel und darunter einen Stift mit einer Schraube, daran größere oder kleinere, ganz dichte Knöpfe von Messing, nach Erfordern können geschraubt werden. Die Röhre ist in gewisse Grade getheilt, an denen man sieht, wie tief das Werkzeug sinkt, und so der Feuchtigkeit eigne Schwere beurtheilt.

2)

2) Damit man allemal einen gewissen Grund zum Justiren haben möge, hat man mit Fleiß das kräftigste und zugleich klärste Bier, das zu finden ist, untersucht, es heißt in der 1sten Tafel Björnöl, ein Cubikzoll davon wog 570 Aß. Nun ist zwar so gutes Bier selten, aber doch giebt es im Lande solche, welche die rechte Kunst verstehen, solches wohlschmeckende Bier zu brauen, das so wohl der Gesundheit, als des Geschmacks wegen, mäßig kann gebraucht werden. Daher hat man von dieser Gränze angefangen, die eigne Schwere der Getränke zu berechnen, die schwerer als Wasser sind, da vom Wasser ein Cubikzoll nur 545 Aß wiegt. Weil nun erwähntermaßen diese größte eigne Schwere die beständige Richtschnur für das Werkzeug seyn muß, so löse man so viel Salz im Wasser auf, bis ein Cubikzoll davon genau 570 Aß wiegt, so kann dieses gesalzne Wasser ferner zum Justiren statt des Björnöls gebraucht werden. Man verwahrt dieses Salzwasser in einer Flasche mit einem guten Korkstöpsel, weil aber bei dem Gebrauche immer etwas davon wegdunstet, so muß, vermittelst eines Vergleichers, der nach Herrn Dr. Wilkens Verfahren besonders dazu eingerichtet wird, dann und wann etwas von Salze oder von Wasser hinzugesetzt werden, damit dieses Salzwasser immer seine eigne Schwere behält.

3) Zum Probewerkzeuge verfertiget man nur zwei messingene Knöpfe, einen größern und einen kleinern, daß sie auf folgende Art können justirt und abgewechselt an den Stift geschraubt werden. Der größerere E. muß so viel Gewicht bekommen, daß das untere Merkmal A, welches zuvor an der Röhre bezeichnet ist, von dem Knopfe gleich an die Oberfläche des Salzwassers im Glase herabgezogen wird.

4) Man nimmt sodann das Werkzeug aus dem Salzwasser, spült es wohl im reinen Wasser ab, und trocknet es mit reiner Leinwand, läßt es in ein Glas frisches Wasser sinken, da es sich denn bis B niederbegiebt, wo man das oberste Merkmal an der Röhre bezeichnet, so daß es an die Wasserfläche kommt.

5) Die Länge zwischen beiden Merkmalen wird in zehn gleiche Theile getheilt, so wohl in der Tafel als an der Röhre, die überall einerlei Durchmesser haben, und wohl polirt seyn muß.

6) In den Feuchtigkeiten, die leichter als Wasser sind, sinkt das Werkzeug mit dem größern Knopfe tiefer, als die Abtheilungen der Röhre. Weil aber die Röhre nicht länger seyn soll, als daß sie nur aufgerichtet schwimmet, so justirt man den kleinern Knopf F dergestalt, daß, wenn er angeschraubt wird, der Röhre unteres Merkmal, das in der zweiten Tabelle C heißt, gleich an der Wasserfläche steht, wenn man das Werkzeug in ein Glas mit frischem Wasser senkt, dagegen sinkt es mit dem kleinern Knopfe in starkem Branteweine bis D.

7) Endlich richtet man noch einige Scheibchen von Messing, wie G zeigt, zu; sie sind im Mittelpunkte durchbohrt, so, daß sie an den Stift können gebracht werden, und in der Feuchtigkeit an dem großen Knopfe bleiben, wenn es erfordert wird. Diese Scheibchen werden von dem Gewichte justirt, daß das Werkzeug mit einem an den Knopf befestigten Scheibchen gleich einen Grad tiefer in dem Salzwasser sinkt, als es zuvor stand, da es den Knopf allein hatte.

8) Das Angeführte geht nur den an, welcher das Werkzeug einrichten und justiren soll, wobei auch in Acht zu nehmen ist, daß so wohl das Salzwasser als das unge-

gesalzene so warm sind, als sie in gewöhnlich warmen Zimmern, wo die Justirung geschehen soll, werden können, welches nicht erfolgt, wenn sie manchmal Winterkalt, und manchmal Sommerwarm sind. Aus dieser Vorsichtigkeit erhellt, daß diese Werkzeuge genau genug justirt werden, und alle einerlei Gehalt haben. Wer aber ein solches Werkzeug zu Untersuchung der Feuchtigkeiten richten will, muß Nachfolgendes genau beobachten. Man wird nach den allgemeinen hydrostatischen Gesetzen sehen, daß das Werkzeug desto tiefer sinke, je leichter die Feuchtigkeit ist. Zugleich giebt der Geschmack, daß die Feuchtigkeiten der I. Tafel, welche schwerer als Wasser sind, desto besser sind, je schwerer sie sind, die leichtern der II. Tafel, desto besser, je leichter sie sind; Jedes von seinem Rahmen und seiner Art verstanden.

9) Weil in den Tafeln Aß und Cubikzoll enthalten sind, als eine Schwedische Einrichtung von Maaß und Gewichte, so dienet zur Erläuterung, daß 72 Aß zunächst eines Ducatens Gewicht ausmachen, 553 Aß 2 Loth schweres Gewichts sind, die bis auf $\frac{1}{2}$ Aß, das Gewicht eines Cubikzolls bestens schwach Bier Svagöl), in der I. Tafel machen, welcher 552$\frac{1}{2}$ Aß wiegt. Ein Cubikzoll ist ein Würfel von einem Decimalzoll, ihrer gehen 100 auf eine Schwedische Kanne.

10) Die Berechnung der Tabelle u. dgl. betreffend, so sind die Zahlen der äußersten Merkmale 570 und 545 Aß in der I. Tafel durch hydrostatische Abwägung der daselbst genannten Feuchtigkeiten gefunden worden. Und wie der Abstand zwischen diesen Zeichen in zehn Theile getheilet ist, so hat man 570-545 mit 10 dividirt, und 2$\frac{1}{2}$ Aß bekommen, als den Unterschied zwischen den Zahlen der Asse der mittlern Abtheilungen,

hungen; nach diesem Unterschiede nehmen die Schweren zu, wie die Zahlen nach Anweisung der Tabelle abnehmen. In der II. Tafel ist nur die Zahl von Assen für das untere Merkmal angegeben, wie aber die Asse für die höhern Merkmale eben auch hier immer um $2\frac{1}{2}$ abnehmen, so ist für jedes Merkmal das Gewicht nach dem Inhalte der Tafel gekommen. Was den Gebrauch der Tafeln betrifft, so muß das Merkmal an der Röhre, das bei der Prüfung an der Feuchtigkeit Oberfläche oder nahe dabei steht, mit einem Merkmale der Tafel verglichen werden, wo das Gewicht der Feuchtigkeit, nebst derselben Gehalt, so wohl an dem, was ihr wesentlich ist, als an wäßrichten Theilen angesetzt ist. Dadurch versteht man nicht eine willkührliche Beimischung von Wasser, sondern was sich bei der Zubereitung, oder von Natur, in allen Feuchtigkeiten selbst den stärksten Geistern findet. Also weiset diese Prüfung nur wo das Wäßrichte in Vergleichung und jeder Art am häufigsten oder am wenigsten ist. Daß dadurch das Wäßrichte richtig angegeben wird, kann man auch selbst erfahren, wenn das Salzwasser mit ungesalzenem nach dem Verhältniß gemischt wird, wie die Tabelle angiebt, und wo das Werkzeug in jedem Gemenge an das Merkmal sinkt, das in der Tabelle Gemenge und Gewicht anzeigt.

Also zeigen die Tabellen, wie sich das Wäßrichte nach den Stärkern in den Feuchtigkeiten verhält, jede für sich nach ihrer Art betrachtet. Unterschiedene Wäßrigkeit von einerlei Getränke ließe sich deswegen in dieser Tabelle nicht anzeigen, weil das Gewicht der besten Art, als die Gränze, von welcher gerechnet wird, bei jedem anders ist, und nicht mit den Grenzmerkmalen des Werkzeuges zusammentrifft. Gleichwohl läßt sich die Wäßrigkeit, sie mag nun von der Natur oder von der Kunst herrühren, durch Hülfe beider Tabellen für aller-

allerlei Getränke finden, wenn man nur auf dem Werkzeuge wahrnimmt, daß eine gegebene Feuchtigkeit ein anderes Gewicht hat, als das beste dieses Nahmens, alsdenn zählt man die Grade von dem Merkmale, das dem schwersten zugehörte, zum obersten der Röhre, entweder in ganzen oder halben, nachdem das Werkzeug bei einem Grade oder mitten zwischen zweien steht. Nun stelle man sich vor, die Röhre sey in so viel Grade getheilt, und die Summe bemerke die Größe der ganzen Masse. Die Theile aber bekömmt man, wenn man die Grade 1) vom Merkmale des Werkzeugs bis herunter zum Merkmale des Schwersten zählt, und 2) vom letztgenannten Punkte hinauf zum obersten Merkmal der Röhre, wo die erste Zählung die Menge der Feuchtigkeit, die letztre des edlern Theils darinnen zeigt. Z. E. man hat gefunden, daß guter Canarienwein 565 Aß wiegt, wenn man aber einen Wein, der diesen Nahmen führt, prüfet, so wiegt er nur 562½ nach der I. Tabelle. Nun findet sich, daß das Instrument vom erstgenannten Gewichtspunkte aufwärts 8 Theile hat; also muß man auch die Mischung des Wäßrigten mit dem Weine nach Achttheilen rechnen, und weil zwischen den Gewichtspunkten des versuchten Weins und des bessern 1 Grad Unterschied ist, welcher nun ⅛ bedeutet, so enthält die Probe ⅛ des einen, und ⅞ des andern, das ist 1 Theil Wasser und 7 Theile Wein. Hätte man einen andern Wein eben des Namens bekommen, da das Werkzeug mitten zwischen erwähnten Gewichtspunkten stünde, so fände man die Röhre vom ersten Punkte bei 565 Aß in 8 ganze oder 16 halbe Theile getheilt, und der Gehalt wäre 1 Theil Wasser 15 Theile Wein. Ferner, wenn der beste rheinische Wein 540 Aß nach der II. Tafel wiegt, ein schlechterer 542½ Aß wöge, von welchem, als von dem schwersten man die Röhre in 9 Theile getheilt findet, so gehört ⅑ davon einer Art, ⅑ der andern, das

ist

Aus den ungleichen Zufällen, da diese Versuche eine Zeit nach der andern gemacht wurden, glaubte ich einigermaßen die Ursache dieser großen Unregelmäßigkeiten einzusehn. Mich aber davon noch mehr zu versichern, und bei einer so verdrüßlichen Sache zu helfen, und wo möglich auszumachen, was ungleiche Kälte und Wärme für Aenderungen im Steigen und Fallen der Kugel verursachten, unternahm ich den

Dritten Versuch.

Ich nahm ein großes Glas, das etwas mehr als ¼ Kanne hielt, darin das Thermometer und die Kugel Platz hatten, ohne einander, oder den Wänden zu nahe zu kommen, und goß es voll gekochtes Seewasser. Das Thermometer ward an einem Rande so tief hineingelassen, daß 0 an der Wasserfläche stand. Bei 70 Grad Wärme ward auch die Kugel ins Glas gesenkt, war aber zu schwer, so daß ich sie mit der Messingplatte mußte auf zween Stahldräthern ruhen lassen, die quer über das Glas gelegt wurden. Als das Thermometer bis gegen 0, 7 Grad gefallen war, fieng die Kugel an sehr schnell von der 10ten Abtheilung, die sich an der Wasserfläche befand, zu steigen, wo denn die Mittelpunkte des Wasserprüfers und der Thermometerkugel aufs genauste mitten vor einander waren, gleichweit ins Wasser hinunter, und verhielt sich so wie folgende Tafel zeigt. In der ersten Columme befinden sich die aufgelegten Centnergewichte in Lothzahl angezeigt, in der andern des Stiftes Abtheilung, die sich bei jeder Beobachtung in der Wasserfläche befand, in der dritten des Thermometers Grade über 0.

Centner

Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.	Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.
0	10	67 +	450	0	$35\frac{3}{4}$
64	0	$63\frac{1}{4}$	514	0	$28\frac{1}{2}$
128	0	$59\frac{1}{4}$ +	546	0	$20\frac{3}{4}$
192	0	$55\frac{1}{4}$ +	573	2	21
256	0	$50\frac{3}{4}$	578	5	$20\frac{1}{4}$ —
320	0	46	596	2	17 —
384	0	41	601	$4\frac{1}{2}$	16 —

Man brachte alles in ein kaltes Zimmer, wo man es über Nacht stehen ließ. Den Morgen darauf beobachtete man Folgendes:

Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.	Centner Gew.	Stifts Abth.	Thermomet. Grade.
616	1	$1\frac{1}{4}$	620	4 —	$6\frac{3}{4}$
617	0	$1\frac{3}{4}$	620	$4\frac{1}{4}$	7
617	2	2	618	$3\frac{1}{2}$	9 —
618	3	$2\frac{1}{2}$	614	$2\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$ +
619	$1\frac{1}{4}$	4 —	611	4 —	12
620	4	$4\frac{3}{4}$	609	$1\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$
620	3	$5\frac{1}{2}$ +	608	$2\frac{1}{2}$	13 —
620	2 +	$5\frac{3}{4}$	601	$5\frac{1}{2}$	16 —
620	3 —	$6\frac{1}{2}$			

Vom Anfange letzt angeführter Beobachtungen nahm ich mir eben die Untersuchung vor, wie im zweiten Versuche, nämlich, wie hoch die Kugel steigen würde, wenn man ein Loth wegnähme. Sie stieg Anfangs $6\frac{1}{2}$ Abtheilungen, dann etwas weniger, bis das Thermometer an $5\frac{1}{2}$ kam, wo sie aufs nächste 5 Abtheilungen stieg. Während der Zeit, daß sich das Thermometer zwischen $5\frac{3}{4}$ und $6\frac{1}{2}$ befand, stieg sie kaum 5, und darnach weniger und weniger bis nur $3\frac{3}{4}$. Aus der langsamen Bewegung des Thermometers urtheilte ich, sie befinde sich im Uebergange aus dem Fallen zum Stei-

 gen,

gen, und beobachtete, daß sie anfangs $4\frac{1}{2}$, dann gegen 5, und zuletzt etwas über 5 Abtheilungen stieg.

Solche Versuche genauer anzustellen, vornämlich die sonderbare Erscheinung zu erläutern, daß des Wassers eigne Schwere bei einer gewissen Temperatur von Kälte und Wärme stehend ist, müßte man eigentlich ein Thermometer haben, das größere Abtheilungen hätte, als das gemeine, und mit einem sogenannten Nonius (oder Vernier) versehn wäre, wie die gewöhnlichen Barometerscalen, die Grade des Thermometers sicherer zu beurtheilen, als ich im Stande war, blos dadurch, daß ich mich allezeit bemühe, das Auge mit der Oberfläche des Quecksilbers in einer Linie, welche auf die Abtheilungsscale lothrecht war, zu haben. Eine andere Ursache fehlerhafter Beobachtung kann auf Unrichtigkeiten in dem Verhältniß der Centnergewichte gegen einander ankommen.

Kugel und Thermometer ließ ich nachher einige Tage im Wasser stehn, und fand, daß sie Tag vor Tag etwas schwerer ward, ob ich sie wohl beständig vor Staub verwahrte. Vermuthlich rührte dieses von etwas Sediment des Wassers her, das sie an sich genommen hatte. Sie war auch Ansehn und Gefühl nach schleimicht, wenn man sie aus dem Wasser nahm, und trocknete.

Ich wog sie mit dem Stifte und dem angelötheten Messinge auf einer ziemlich schnellen Waage, und fand ihr Gewicht 31890 Loth des Centnergewichts.

Blieb nun von der Zeit, da das Thermometer etwas über 67 Grad stund, bis es zu 6 niederfiel, der Kugel Raum unverändert, so würde folgen, des Wassers eigne Schwere habe sich in dem Verhältniß 31890: 32510 ge-

ändert, oder beinahe wie 98: 100. Aber zur Entscheidung, wie viel jede dieser beiden Ursachen zur ganzen Wirkung beitragen möchte, müßte man eine Reihe zuverlässiger Beobachtungen haben, solche interpoliren, und so den Fortgang der Veränderungen, und der Ursache besondre Wirkungen bestimmen.

Vierter Versuch.

Noch ein größeres Gefäß, darin Thermometer und zwo gleiche Kugeln zulänglich Platz hatten, ward fast voll Wasser gegossen, so daß des Thermometers o wie vorhin nah an der Wasserfläche war. Ich wollte bei diesen Kugeln Stifte von ungleicher Feine brauchen, schnitt daher von einerlei Golddrathe zwei gleiche Stükken ab, von denen ich eines durch ein Drathziehereisen zog, und so in Verhältniß 19: 10 gegen das ungezogene länger ward. Die Dräthe theilte ich auf die gewöhnliche Art, und befestigte jeden an seine Kugel. Als die Kugeln fertig waren, und einige Tage in Wasser gestanden hatten, gab ich Acht, als das Thermometer bei 6 Gr. war, beschwerte die Kugeln nach Gewohnheit bis an die oberste Abtheilung, und nahm bedachtsam ½ Loth von der Kugel, welche den dicken Stift hatte, die denn bei 3 Abtheilungen unter der 10. stieg. Mit der andern verfuhr ich auch so, die, wie ich dieses halbe Loth wegnahm, 5¾ Abtheilungen stieg. Indem das Thermometer zwischen 6½ und 7½ war, stellte ich unterschiedene solche Versuche an, welche alle anders ausschlugen, als der erste, und immer auf einer Seite fehlerhaft waren, z. E. die Kugel mit dem dicken Stifte stieg 2¼ Abtheilungen, die andre 5¼ und wieder die erste etwas mehr als 2, u. s. w.

Könnte man sicher seyn, daß sich des Wassers Temperatur nicht änderte, oder auch es nah bei 6 Grad

Wärme erhalten, so glaube ich, der Wasserprüfer würde besser als eine Waage zu Justirung seiner Gewichte dienen, besonders wenn man den Goldstift so fein als möglich machte. Vielleicht wäre auch eine andere flüssige Materie dienlicher als Wasser.

Zuletzt mußte nun der

Fünfte Versuch

angestellt werden, die Zuverlässigkeit der Kugel zu untersuchen, wenn die Frage von Berechnung des Salpetergehalts war. Ich that in meine vier Gläser gleichviel gekochtes Wasser, das ich mehr Tage hatte abkühlen, und zu dem Grade der Wärme kommen lassen, der in dem Zimmer war, denn ein ungekochtes Wasser giebt Luftblasen, die sich an die Kugel hängen. Damit man nicht nöthig hatte, das Glas mit den warmen Händen zu handthieren, ward jedes auf seinen Teller, abgesondert im Zimmer, gestellt, wo ich glaubte, die Wärme sey der geringsten Veränderung unterworfen. Der Versuch fieng auch an, da ich glaubte, das Thermometer sey im Uebergange zwischen Steigen und Fallen. Im ersten Glase war reines Wasser, im 2ten, 3ten und 4ten waren 74, 75 und 76 pro Cent raffinirter Salpeter aufgelößt. Das Wasserglas ward erst auf einen andern Tisch gesetzt, und die Kugel bis zur Abtheilung $2\frac{1}{2}$ eingesenkt, darnach aus dem Glase gehoben, so daß ich bei der Messingplatte anfaßte, ohne die Kugel anzurühren, und sie ungetrocknet auf grau Papier stellte, damit das überflüssige Wasser ablief, indem das andre Glas fortgetragen ward. Darin ward es mit 9 Pf. 20 Loth des Centnergewichts balancirt, und blieb auch bei der Abtheilung $2\frac{1}{2}$. So verhielt es sich auch mit den 3ten und 4ten. Im dritten war sie mit 9 Pf. 24 Loth beschwert,

und

und blieb bei der Abtheilung 2; hätte also noch $\frac{1}{10}$ Loth nöthig gehabt, bis zu der $2\frac{1}{2}$ zu sinken, weil das ganze Loth zunächst 5 Abtheilungen zugehörte. Zum vierten waren 9 Pf. 28 Loth nöthig, und stund bei der Abtheilung $1\frac{1}{4}$, hätte aber bei $1\frac{1}{2}$ stehn sollen, wenn die vorige Beobachtung ihre Richtigkeit hatte. Legt man den Unterschied zwischen den Gewichten beim 2ten und 3ten Glase zum Grunde, nämlich 4, 1 Loth, so ist nicht schwer zu berechnen, wie wenig man in Bestimmung des Salpetergehalts im vierten Glase fehlen würde, wenn darin 1 Centner Pulver statt 76 pro Cent Salpeter aufgelößt wäre. Alle Rechnung zu vermeiden, und den Stift noch etwas dünner zu machen, verlängerte ich meinen übrigen Golddrath durchs Drathzieheisen von $20\frac{1}{2}$ zu 32, so daß eine Abtheilung $\frac{1}{32}$ pro Cent gemäß war.

Der Unterschied der Kosten zwischen diesem und den gewöhnlichen hydrostatischen Pulverprüfern ist zunächst so groß, als die Kosten für die Waage, damit die feinere Glasperle gewogen wird, zusammen mit den Kosten für die größere, damit das Wasser gewogen wird.

X.

Fernerer Unterricht von einem genauen Prüfungswerkzeuge für flüssige Sachen.

Unter mancherlei Prüfungswerkzeugen für die Getränke und Feuchtigkeiten, welche zum Gebrauche der Menschen dienen, so durch die Hydrostatik sind entdeckt worden und ausser Landes gebräuchlich sind, wird dasjenige, das ich jezo beschreiben will, bei uns das beste seyn, weil man dabei auf eine sicherere Art es zu justiren gekommen ist, als bisher bekannt war. Ausserdem sind gewisse Tabellen vorhanden, damit der Ausschlag des Probwerkzeuges kann verglichen werden, und wodurch man erfährt, ob das Getränke mehr oder weniger Wasser enthält, und zugleich sein Gewicht nach Schwedischem Maaße weiß. Dieses Werkzeug ist auch brauchbarer als irgend ein anderes, und dient nicht nur den Gehalt und Auflösungen, von Salzen, von süßem Weine, Meht, Bier, Milch, die schwerer als Wasser sind, zu erforschen, sondern auch von säuerlichen Weinen, Säften, Brantwein ꝛc. die leichter sind. Dieß soll folgende Abhandlung zum Unterrichte der Hauswirthe lehren.

1) Das Prüfungswerkzeug für flüssige Sachen kann so groß als die Figur Taf. IV. oder etwas größer gemacht werden; es ist hohl, wasserdicht, von dünnem Messinge, hat oben eine Röhre, unten daran eine Kugel und darunter einen Stift mit einer Schraube, daran größere oder kleinere, ganz dichte Knöpfe von Messing, nach Erfordern können geschraubt werden. Die Röhre ist in gewisse Grade getheilt, an denen man sieht, wie tief das Werkzeug sinkt, und so der Feuchtigkeit eigne Schwere beurtheilt.

2) Damit man allemal einen gewissen Grund zum Justiren haben möge, hat man mit Fleiß das saftreichste und zugleich klärste Bier, das zu finden ist, untersucht, es heißt in der 1sten Tafel Björnöl; ein Cubikzoll davon wog 570 Aß. Nun ist zwar so gutes Bier selten, aber doch giebt es im Lande solche, welche die rechte Kunst verstehen, solches wohlschmeckende Bier zu brauen, das so wohl der Gesundheit, als des Geschmacks wegen, mäßig kann gebraucht werden. Daher hat man von dieser Gränze angefangen, die eigne Schwere der Getränke zu berechnen, die schwerer als Wasser sind, da vom Wasser ein Cubikzoll nur 545 Aß wiegt. Weil nun erwähntermaßen diese größte eigne Schwere die beständige Richtschnur für das Werkzeug seyn muß, so löse man so viel Salz im Wasser auf, bis ein Cubikzoll davon genau 570 Aß wiegt, so kann dieses gesalzne Wasser ferner zum Justiren statt des Björnöls gebraucht werden. Man verwahrt dieses Salzwasser in einer Flasche mit einem guten Korkstöpsel, weil aber bei dem Gebrauche immer etwas davon wegdunstet, so muß, vermittelst eines Vergleichers, der nach Herrn Pr. Wilkens Verfahren besonders dazu eingerichtet wird, dann und wann etwas von Salze oder von Wasser hinzugesetzt werden, damit dieses Salzwasser immer seine eigne Schwere behält.

3) Zum Probewerkzeuge verfertiget man nur zwei messingene Knöpfe, einen größern und einen kleinern, daß sie auf folgende Art können justirt und abgewechselt an den Stift geschraubt werden. Der größerere E. muß so viel Gewicht bekommen, daß das untere Merkmal A, welches zuvor an der Röhre bezeichnet ist, von dem Knopfe gleich an die Oberfläche des Salzwassers im Glase herabgezogen wird.

4) Man nimmt sodann das Werkzeug aus dem Salzwasser, spült es wohl im reinen Wasser ab, und trocknet es mit reiner Leinwand, läßt es in ein Glas frisches Wasser sinken, da es sich denn bis B niederbegiebt, wo man das oberste Merkmal an der Röhre bezeichnet, so daß es an die Wasserfläche kommt.

5) Die Länge zwischen beiden Merkmalen wird in zehn gleiche Theile getheilt, so wohl in der Tafel als an der Röhre, die überall einerlei Durchmesser haben, und wohl polirt seyn muß.

6) In den Feuchtigkeiten, die leichter als Wasser sind, sinkt das Werkzeug mit dem größern Knopfe tiefer, als die Abtheilungen der Röhre. Weil aber die Röhre nicht länger seyn soll, als daß sie nur aufgerichtet schwimmet, so justirt man den kleinern Knopf F dergestalt, daß, wenn er angeschraubt wird, der Röhre unteres Merkmal, das in der zweiten Tabelle C heißt, gleich an der Wasserfläche steht, wenn man das Werkzeug in ein Glas mit frischem Wasser senkt, dagegen sinkt es mit dem kleinern Knopfe in starkem Branteweine bis D.

7) Endlich richtet man noch einige Scheibchen von Messing, wie G zeigt, zu; sie sind im Mittelpunkte durchbohrt, so, daß sie an den Stift können gebracht werden, und in der Feuchtigkeit an dem großen Knopfe bleiben, wenn es erfordert wird. Diese Scheibchen werden von dem Gewichte justirt, daß das Werkzeug mit einem an den Knopf befestigten Scheibchen gleich einen Grad tiefer in dem Salzwasser sinkt, als es zuvor stand, da es den Knopf allein hatte.

8) Das Angeführte geht nur den an, welcher das Werkzeug einrichten und justiren soll, wobei auch in Acht zu nehmen ist, daß so wohl das Salzwasser als das unge-

gesalzene so warm sind, als sie in gewöhnlich warmen Zimmern, wo die Justirung geschehen soll, werden können, welches nicht erfolgt, wenn sie manchmal Winterkalt, und manchmal Sommerwarm sind. Aus dieser Vorsichtigkeit erhellt, daß diese Werkzeuge genau genug justirt werden, und alle einerlei Gehalt haben. Wer aber ein solches Werkzeug zu Untersuchung der Feuchtigkeiten richten will, muß Nachfolgendes genau beobachten. Man wird nach den allgemeinen hydrostatischen Gesetzen sehen, daß das Werkzeug desto tiefer sinkt, je leichter die Feuchtigkeit ist. Zugleich giebt der Geschmack, daß die Feuchtigkeiten der I. Tafel, welche schwerer als Wasser sind, desto besser sind, je schwerer sie sind; die leichtern der II. Tafel, desto besser, je leichter sie sind; Jedes von seinem Rahmen und seiner Art verstanden.

9) Weil in den Tafeln Aß und Cubikzoll enthalten sind, als eine Schwedische Einrichtung von Maaß und Gewichte, so dienet zur Erläuterung, daß 72 Aß zunächst eines Ducatens Gewicht ausmachen, 553 Aß 2 loth schweres Gewichts sind, die bis auf $\frac{1}{2}$ Aß, das Gewicht eines Cubikzolls bestens schwach Bier Svagöl, in der I. Tafel machen, welcher $552\frac{1}{2}$ Aß wiegt. Ein Cubikzoll ist ein Würfel von einem Decimalzoll, ihrer gehen 100 auf eine Schwedische Kanne.

10) Die Berechnung der Tabelle u. dgl. betreffend, so sind die Zahlen der äußersten Merkmale 570 und 545 Aß in der I. Tafel durch hydrostatische Abwägung der daselbst genannten Feuchtigkeiten gefunden worden. Und wie der Abstand zwischen diesen Zeichen in zehn Theile getheilet ist, so hat man 570-545 mit 10 dividirt, und $2\frac{1}{2}$ Aß bekommen, als den Unterschied zwischen den Zahlen der Aße der mittlern Abtheilungen,

lungen; nach diesem Unterschiede nehmen die Schweren zu, wie die Zahlen nach Anweisung der Tabelle abnehmen. In der II. Tafel ist nur die Zahl von Assen für das untere Merkmal angegeben, wie aber die Asse für die höhern Merkmale eben auch hier immer um 2½ abnehmen, so ist für jedes Merkmal das Gewicht nach dem Inhalte der Tafel gekommen. Was den Gebrauch der Tafeln betrifft, so muß das Merkmal an der Röhre, das bei der Prüfung an der Feuchtigkeit Oberfläche oder nahe dabei steht, mit einem Merkmale der Tafel verglichen werden, wo das Gewicht der Feuchtigkeit, nebst derselben Gehalt, so wohl an dem, was ihr wesentlich ist, als an wäßrichten Theilen angesetzt ist. Dadurch versteht man nicht eine willkührliche Beimischung von Wasser, sondern was sich bei der Zubereitung, oder von Natur, in allen Feuchtigkeiten selbst den stärksten Geistern findet. Also weiset diese Prüfung nur wo das Wäßrichte in Vergleichung und jeder Art am häufigsten oder am wenigsten ist. Daß dadurch das Wäßrichte richtig angegeben wird, kann man auch selbst erfahren, wenn das Salzwasser mit ungesalzenem nach dem Verhältniß gemischt wird, wie die Tabelle angiebt, und wo das Werkzeug in jedem Gemenge an das Merkmal sinkt, das in der Tabelle Gemenge und Gewicht anzeigt.

Also zeigen die Tabellen, wie sich das Wäßrichte nach den Stärkern in den Feuchtigkeiten verhält, jede für sich nach ihrer Art betrachtet. Unterschiedene Wäßrigkeit von einerlei Getränke ließe sich deswegen in dieser Tabelle nicht anzeigen, weil das Gewicht der besten Art, als die Gränze, von welcher gerechnet wird, bei jedem anders ist, und nicht mit den Grenzmerkmalen des Werkzeuges zusammentrifft. Gleichwohl läßt sich die Wäßrigkeit, sie mag nun von der Natur oder von der Kunst herrühren, durch Hülfe beider Tabellen für aller-

allerlei Getränke finden, wenn man nur auf dem Werkzeuge wahrnimmt, daß eine gegebene Feuchtigkeit ein anderes Gewicht hat, als das beste dieses Nahmens, alsdenn zählt man die Grade von dem Merkmale, das dem schwersten zugehörte, zum obersten der Röhre, entweder in ganzen oder halben, nachdem das Werkzeug bei einem Grade oder mitten zwischen zweien steht. Nun stelle man sich vor, die Röhre sey in so viel Grade getheilt, und die Summe bemerke die Größe der ganzen Masse. Die Theile aber bekommt man, wenn man die Grade 1) vom Merkmale des Werkzeugs bis herunter zum Merkmale des Schwersten zählt, und 2) vom letztgenannten Punkte hinauf zum obersten Merkmal der Röhre, wo die erste Zählung die Menge der Feuchtigkeit, die letztre des edlern Theils darinnen zeigt. Z. E. man hat gefunden, daß guter Canarienwein 565 Aß wiegt, wenn man aber einen Wein, der diesen Nahmen führt, prüfet, so wiegt er nur 562½ nach der I. Tabelle. Nun findet sich, daß das Instrument vom erstgenannten Gewichtspunkte aufwärts 8 Theile hat, also muß man auch die Mischung des Wäßrigten mit dem Weine nach Achttheilen rechnen, und weil zwischen den Gewichtspunkten des versuchten Weins und des bessern 1 Grad Unterschied ist, welcher nun ⅛ bedeutet, so enthält die Probe ⅛ des einen, und ⅞ des andern, das ist 1 Theil Wasser und 7 Theile Wein. Hätte man einen andern Wein eben des Namens bekommen, da das Werkzeug mitten zwischen erwähnten Gewichtspunkten stünde, so fände man die Röhre vom ersten Punkte bei 565 Aß in 8 ganze oder 16 halbe Theile getheilt, und der Gehalt wäre 1 Theil Wasser 15 Theile Wein. Ferner, wenn der beste rheinische Wein 540 Aß nach der II. Tafel wiegt, ein schlechterer 542½ Aß wöge, von welchem, als von dem schwersten man die Röhre in 9 Theile getheilt findet, so gehört ⅑ davon einer Art, ⅞ der andern, das

ist

ist 1 Theil Wasser gegen 8 Theile Wein. Wäre der schlechtere erwähnten Weins nur ½ Grad schwerer als der Wein von 540 Assen, und die Röhre würde also in 17 Theile getheilt, so kämen $\frac{1}{17}$ Wasser und $\frac{16}{17}$ des Olen 1. Theil Wasser, 16 Theil des besten rheinischen Weins. Wem diese Untersuchung zu mühsam scheint, der kann sich begnügen, aus den Tabellen nur das Gewicht der Feuchtigkeiten zu ersehen.

Gleichwohl ist der Wein, besonders der säuerliche, allerlei Verschlimmerungen unterworfen, die man auf mancherlei Art zu verdecken sucht, ohne sie aus dem Grunde zu heben. Also ist dieses Werkzeug mit Geruche, Geschmack und Farbe nicht allezeit hinlänglich zu finden, wie weit ein Maaß Wein mit rectificirtem Brantewein verstärket ist, durch was für Mittel ein trüber Wein ist klar gemacht worden, welche Weine mit andern vermischt sind, und was etwa sonst mit ihnen ist vorgenommen worden. Deßwegen muß auch die Gesundheit oft entgelten, was die Neigung zum Weine verdient hat.

11) Das Werkzeug mit dem kleinen Knopfe ist zwar zu schwer, rectificirte Geister zu prüfen, wozu noch ein kleinerer Knopf gehören würde, weil man aber in der Haushaltung ätherischen Geist und Alcohol nicht brauchte, so war es unnöthig, zu einer solchen Prüfung Anstalten zu machen. Es ist genug, daß das Werkzeug mit F so starken Brantewein verträgt, der Verdünnung nöthig hat, ehe er kann getrunken werden und dem Geschmacke angenehm ist.

12) Dagegen bekommt man zuweilen süßen Wein, der so schwer ist, als die Kugel mit dem größten Knopf, nach vorerwähnter Justirung im Salzwasser nicht ganz sinken will, in welchem Falle man sich der N. 7. beschriebenen

denen Scheibchen bedienen kann, von denen eins oder mehrere an den Stift gebracht werden, und über den größern Knopf kommen, so daß sich der Röhre unterstes Merkmal bis an die Oberfläche des Weins senkt. Weil nun der Justirung gemäß jedes Scheibchen 1 Grad bedeutet, wie auch der Unterschied zwischen dem Gewichte jedes Grades $2\frac{1}{2}$ Aß ist, so addirt man zu dem untersten Merkmale so viel Grade, oder zu 570 so vielmal $2\frac{1}{2}$ Aß, so viel Scheibchen man an den Knopf gebracht hat. Dadurch findet man Grad und Gewicht für solche schwere Weine. Dieß giebt auch für andre starke Laugen und von Salzen gesättigte Auflösungen, die schwerer als Björnöl oder ein Cubikzoll als 570 Aß sind.

13) Die säuerlichen Weine sind leichter als Wasser, und müssen sowohl als Brantewein mit dem kleinen Knopfe geprüfet werden. Nun sind Weine von einem Nahmen, sowohl als Branntwein ungleich schwer, nachdem man beim Branntweinbrennen anders verfahren hat, die Witterung zum Weinwachs mehr oder weniger günstig gewesen ist u. s. w. Gleichwohl will ich theils aus eignen, theils aus anderer Erfahrungen nachstehende berechnete Schwere beibringen.

1 Cubikzoll wiegt von

Rectificirtem Branntwein . .	471 Aß.
Gewöhnlichem	527
Pontak	542
Rheinwein	543
Guten reinen Wasser . . .	545
Spanischem Wein . . .	562
Canarienwein	564

14) In frischer Kuhmilch, nach guter Sommerweide, steht das Werkzeug mit dem größern Knopfe beim Merkmale für stark Bier nach 1. Tafel, daß ein Cubikzoll dieser Milch 565 Aß wiegt. Aber in Milch nach Trank, oder magerm Futter und Weide, sinkt es tiefer, nachdem sie wäßrichter ist. Weil sein Rohr vom Starkbier an 8 Grade hat, so muß man die Mischung der Milch und ihres Wassers nach 8 Theilen rechnen, wie N. 10. angeführt ist. Z. E. wenn es in Milch so steht, daß ein Cubikzoll $557\frac{1}{2}$ Aß wöge, so hält sie 3 Theile Wasser und 5 Theile beste Milch. Wenn das Vieh wegen der Sommerhitze zu Hause bleiben muß, und da stets mageres Futter genießt, so steht das Werkzeug oft bei 555 Aß, sie hält da vier Theile Wasser, vier Theile beste Milch, wenn sie nicht vorsätzlich gewässert wird. Dergleichen Prüfung muß geschehn, so bald die Milch ihre natürliche Wärme verlohren hat, und ehe sie anfängt zusammen zu gehn.

15) Will man nun wissen, wie viel Salz sich in einer Kanne Seewasser oder Sohle befindet, und es wiegt, z. E. nach dem Werkzeuge und der Tafel 1 Cubikzoll 550 Aß; so ziehe man davon das Gewicht des Wassers 545 Aß ab, der Rest zeigt, in jedem Cubikzolle dieses Wassers sein 5 Aß Salz. Da nun eine Kanne 100 Cubikzoll hat, so beträgt das Gewicht des Salzes in ihr 500 Aß kaum $1\frac{3}{4}$ Loth. Desgleichen man hat Salz in reinem Wasser bis zur Sättigung auflösen lassen, weiß aber nicht wie viel, indessen wiegt von der Auflösung 1 Cubikzoll z. E. 580 Aß, so zieht man davon das Gewicht des reinen Wassers 545 ab, bleiben für einen Cubikzoll 35 Aß Salz als in einer Kanne 3500 ein wenig mehr als 12 Loth Victualiengewichte. Alles dieß ist aus 9 und 12 leicht zu begreifen, es kömmt auch zu statten, wenn man einer Sohle Gehalt wissen will, ehe man sie

zu

zu versehen wagt, wie bei Salzsiedereien nöthig ist, aber oft verabsäumet wird. Der Salpetergehalt des Pulvers nach der vorhergehenden Abhandlung kann auch hydrostatisch durch gegenwärtiges Werkzeug mit dem größern Knopfe eben so sicher gefunden werden, weswegen ich noch Folgendes anführe.

„Vor einiger Zeit ward in einem Laden Zucker wohlfeiler verkauft als anderswo; ein Kenner von Wissenschaften prüfte mit gegenwärtigem Werkzeuge die Stärke oder Süssigkeit dieses Zuckers und des theuren. Er ließ nämlich in gleicher Menge Wasser gleichviel von beiden Arten zergehen, und fand das Probewerkzeug in der Auflösung des theuren höher stehen, deswegen that er nach und nach von dem neuen Zucker so viel zu dieses neuen Zuckers Auflösung, bis auch in ihr die Probe eben so hoch stand, und da kostete so viel wohlfeiler Zukker, als zusammen zu dieser Absicht nöthig war, gerade eben das, was der theure in seiner Auflösung kostete. Also hatte der Käufer keinen Vortheil bei wohlfeilern Zucker, da er eben so viel schlechter war.“ Dieser Versuch ward dreimal wiederholet, immer mit eben dem Erfolge. Eben so könnte man ausländische Kochsalze untersuchen u. s. w. Nachgehends muß die Erfahrung lehren, welche Salze am dienlichsten sind, eine oder die andre Waare einzusalzen, wie die Chymie zeigt, welche mit zu viel Kali vermischt sind, das zum Einsalzen ganz undienlich ist.

16) Was gegohren hat, kann nicht genau geprüft werden, bis es ganz klar ist; denn die irdischen Theile, die durch die Anziehung eine Zeitlang in der Feuchtigkeit erhalten werden, vergrößern ihr Gewicht; frisches und aufgerührtes Bier heben die Probe ½ bis 1 Grad höher, als sie thun, nachdem sie klar geworden sind.

Doch läßt sich so das Gewicht der Würze und des fri-
schen Bieres mit dem, als es hat, nachdem es klar ge-
worden ist, vergleichen, und so lassen sich Vorschriften
geben, Bier von verlangter Stärke zu brauen. Aber
Bier, mit dem beim Brauen nicht recht ist umgegan-
gen, oder das mit rohen Wasser ist verdünnt worden,
welches nie recht klar wird, ist nicht allein etwas schwe-
rer als es seyn sollte, sondern auch dem, der nicht starke
Bewegung hat, ungesund. Dagegen ist ein wohlge-
brautes, ausgegohrnes und klares Bier der gesündeste
Trank, der mit Maßen kann gebraucht werden. Gleich-
wohl muß man die Kraft des Bieres nicht aus seiner
Wirkung auf den Kopf allein schätzen, denn, wenn sonst
alles gleich ist, ist diese groß oder klein, nachdem das
Bier mehr oder weniger heiß gegohren ist, ja man hat
gefunden, daß ½ Stop heiß gegohren Mittelbier den
Kopf eingenommen hat, da ½ Stop laulicht gegohrnes
Starkbier diese Ungelegenheit nicht im geringsten verur-
sacht hat. Durch thermometrische Versuche mit der
Wirkung verglichen, läßt sich vollkommen ausmachen,
was für einen Grad der Wärme die Materie zum Bier
haben muß, wenn ihm die Hefen sollen gegeben werden,
damit das Gähren in gehöriger Zeit geschieht.

Wie es oft auf dem Lande an guten dienlichen He-
fen fehlt, und das Brauen, Backen, Brantweinbren-
nen oft dadurch gehindert ist, und zuweilen mißlinget,
so wird es nützlich seyn, hier eine geprüfte Art beizubrin-
gen, wie man von sehr wenig Hefen Vermehrung, so viel
man will, bekommen kann, daß man also immer mit
der nöthigen Materie in gehöriger Menge und Güte
versehen ist.

Man nehme vier Kannen gemischte Würze
(blandvaert) aus dem Gefäße zum Einbeizen des Mal-
zes für ein Brennen, koche es in einem Topf mit etwas
Hopfen,

Hopfen, rühre ein wenig Gerstenmehl darunter, nachdem es gekocht hat, gieße nachdem alles in eine Butte zum abkühlen, bis es laulicht wird, thue ein Theeköpfchen gute und frische Hefen darunter, und bedecke das Gefäße wohl, so wird davon das ganze Gefäß voll sehr guter Hefen, die man zu einem vorhabenden Brennen brauchen und den Rest verwahren kann. Sollen aber die Hefen zum Brauen oder Backen gebraucht werden, so nehme man statt der ersten, Brauwürze, rühre ein wenig Weitzenmehl darein, und verfahre übrigens eben so.

17) Alle Feuchtigkeiten müssen geprüft werden, ehe was Süßes darzu kommt; Zucker und Honig machen sie schwerer.

18) Was man prüfen will, auch selbst das Wasser, muß nicht kälter und nicht wärmer seyn als es wird, wenn es in einer gehörig warmen Kammer steht. Ein Glas Würze oder frisches Bier muß man erst im Wasser abkühlen.

19) Besonders bei den Bierproben muß man mit einem Löffel den Schaum abnehmen und durch Umrühren das Aufsteigen der Luft befördern, manchmal auch die Probe aus der Feuchtigkeit heben, und die Luftblasen, die sich etwa daran hängen und sich erheben, mit einer Feder zerstören.

20) Das Glas, darin man die Probe anstellt, muß etwas tiefer seyn als die ganze Länge des Werkzeuges, und weit genug, daß das Werkzeug Spielraum hat. Das Werkzeug muß nicht an die Wände des Glases reiben, sonst wird es angezogen.

21) Nach jeder Probe muß alles wohl abgewischt und getrocknet werden; das Glas kann dienen, das

Werkzeug darin etwa in Baumwolle zu verwahren, und dann in ein Futteral zu setzen, das sich verschließen läßt.

22) Den Nutzen dieses Werkzeuges weitläuftig zu erzählen ist unnöthig. Man kann so nasse Waaren prüfen, die man selbst zubereitet, mit denen man handelt u. s. w. und so dient es besser als unnütze Taxen, daß Käufer und Verkäufer sich über der Waare Preis nach derselben Gehalte vergleichen.

23) Man weiß auch, daß außer Landes Prüfungen nasser Waaren in Werthe gehalten werden, und unter Leuten von Einsicht gewöhnlich sind, ob sie gleich an wenig Orten so vollkommen sind, als sie seyn sollten. Da aber das beschriebene Werkzeug hier zu Stockholm mit gehöriger Richtigkeit verfertiget wird, und nebst dem Probeglas, und allem Zubehör, auch der Beschreibung, um einen sehr billigen Preis zu bekommen ist, so glaubt man mit Grunde, es werde bei uns bald in Brauch kommen, wozu man mit Vergnügen durch diese Beschreibung hat beitragen wollen.

XI.

Anmerkungen über Prüfungen flüssiger Sachen und eine neue Einrichtung dazu von Johann Carl Wilke.

Der Gebrauch des Wasserprüfers (Hygrobaroscopium, Hydrometrum, Baryllion, Areometrum, Pese-liqueur) beruht bekanntermaaßen darauf: Ein schwimmender Körper nimmt im Wasser so viel Raum ein, daß das Gewicht des Wassers, das diesen Raum ausfüllen könnte, seinem Gewichte gleicht. Weil nun ein und derselbe Prüfer immer gleich schwer ist, so senkt er sich in einer leichten Materie tiefer als in der schweren. Diesen Unterschied der eignen Schwere abzumessen, versieht man ihn mit einem engen, aufrechtstehenden, cylindrischen Halse, der Abtheilungen oder einen Maaßstab neben sich hat.

Die Beschaffenheit und den Nutzen dergleichen Werkzeugs hat Herr Faggot ausführlich beschrieben, und gewiesen, wie solche Werkzeuge können übereinstimmend gemacht werden, ohne welches sie von wenig Nutzen sind. Indessen kann ich von diesen Prüfern, die ich einfache nennen will, am besten Anlaß nehmen, zu zeigen, worauf so wohl dieser, als aller andern Prüfer Vorrichtung und Vollkommenheit beruht, woraus man nach dem leicht, der einen Art Vorzug vor der andern beurtheilen wird.

Die Haupteigenschaften eines guten Werkzeugs zu dieser Absicht bestehen darin: Es muß 1) standhaft, 2) empfindlich, 3) von weit anwendbarem Gebrauche, 4) übereinstimmend seyn.

Standhaftigkeit nenne ich, wenn der Prüfer aufgerichtet schwimmt, ohne zu wanken. Empfindlich ist

er, wenn er geringe Unterschiede der Schwere kenntlich anzeigt; weit anwendbar ist sein Nutzen, wenn er zu vielerlei Materien von sehr ungleicher Schwere dient, und übereinstimmend, wenn alle Prüfer von einerlei Arten einerlei Ausschlag geben. Man kann aber auch noch 5) fodern, daß er bestimmt ist, und bei dem Gebrauche ein gewisses Verhältniß der Schwere der Materie, die man untersucht, zu einer bekannten angiebt. Der Prüfer, welcher alle diese Eigenschaften im höchsten Grade hat, ist der vollkommenste; aber bei der Ausübung lassen allerlei Umstände zusammen, einige dieser Eigenschaften nur in einem hohen Grade zu, wie aus Folgendem zu sehen seyn wird.

Standhaft ist der Prüfer, wenn sein Schwerpunkt unter den Schwerpunkt des Wassers fällt, das den Raum, den er im Wasser einnimmt, ausfüllen würde. Diesen Schwerpunkt des erwähnten Wassers kann man als einen festen Punkt ansehen, an welchen des Prüfers Schwerpunkt hienge, wie ein Pendel an den Faden. Je kürzer dieses Pendel ist, desto unsicherer schwimmt der Körper, und fällt um, wenn sein Schwerpunkt über erwähnten festen Punkt kommt. Der Abstand und die Lage dieser Punkte beruhen auf des Prüfers Gestalt, Gewicht, und dem Verhältnisse seiner Theile. Der einzelne Prüfer Taf. IV. Fig. 1. besteht nach der Gestalt, welche vermöge der Erfahrung die beste ist, aus drei Theilen: 1) der Kugel A, welche den Raum im Wasser einnimmt, 2) dem untern Gewicht B, das den Prüfer standhaft halten soll, 3) dem aufwärtsstehenden Rohre C, woran Grade und Senkungen bemerkt werden. Diese drei Theile müssen fest an einander seyn, *) die Röhre und

*) Wenn der Prüfer für sich standhaft ist, lassen sich allerlei, nicht damit zusammenhängende Gewichte, wie die kleinen Gewicht-

und das untere Gewicht können als zwei Gewichte an einem steifen Hebel angesehen werden, dessen Ruhepunkt unter den Schwerpunkt der Wasserhöhle, wo sich die Kugel befindet, fallen muß, wenn der Prüfer aufgerichtet stehen soll. Hierzu nun wird erfordert, daß der Schwerpunkt der Wasserhöhle so hoch, und des Prüfers seiner so niedrig als möglich fällt, und das giebt folgende Vorschriften: Die Kugel A muß groß, und so gestaltet seyn, daß sie der Wasserhöhle, welche sie einnimmt, ihren Schwerpunkt so hoch als mögich bringt. Nach der Mechanik ist die dienlichste Gestalt dazu, eine verkehrte Pyramide oder Kegel, davon der Schwerpunkt den vierten Theil der Höhe von der Grundfläche fällt. 2) Das untere Gewicht muß allemal so schwer seyn, daß es die Kugel unter das Wasser zieht. Da es aber nun allemal, durch den Raum, den es selbst einnimmt, den Schwerpunkt der Wasserhöhle tiefer herunterbringt, so muß es so klein als möglich gemacht werden, und vielmehr tiefer hinabgesenkt, um mit der aufwärtsgehenden Röhre das Gleichgewicht zu halten, als aus der Ursache größer gemacht werden *). 3) Die Röhre macht, daß des Prüfers Schwerpunkt höher hinaufkommt, theils ihres Gleichge-

 wich-

Gewichtchen beim Probiren des Silbers ꝛc. darunter hängen, aber nie muß das untere Gewicht selbst losgemacht werden, sonst bleibt die Röhre nicht aufgerichtet.

*) So klein — bezieht sich auf den Raum, und die Meinung ist, man soll diesem Theile lieber eine Gestalt geben, die sich weiter in die Tiefe hinunter erstreckt, als eine, die in einerlei Tiefe sich weit ausbreitet. Bei dem gewöhnlichen gläsern Werkzeuge ist unter der großen Kugel eine kleinere, in die man Bleikügelchen oder Quecksilber thut; dadurch wird dieser Theil zur Erreichung seiner Absicht schwer, ohne viel Raum einzunehmen, wovon aber Herr Wilke im folgenden nähere Erwähnung thut.

wichtes, theils ihrer Länge wegen, und daher soll sie leicht und kurz seyn.

Hieraus erhellet nun auf einer Seite, warum es nicht allemal gelingt von Glas, oder aus einem Stücke standhafte Prüfer zu bekommen, weil viel Uebung erfordert wird, beide Verhältnisse recht zu treffen; auf der andern Seite zeigt sich hierdurch ein Vorzug der zusammengesetzten oder verbesserten Prüfer, Fig. II. die auch Herr Faggot nachdem statt der einfachen angenommen hat. Sie unterscheiden sich von den einfachen nur darin, daß das untere Gewicht b an einen dünnen Stift angeschraubt wird, der von der Kugel herabgeht, aber dadurch gewinnt man doch bei der Ausübung den Vortheil, daß man es leicht so tief herunter bringen, und so klein machen kann, als nöthig ist, die Röhre aufrecht zu erhalten. Und wenn dieser Prüfer mit dem kleinsten Gewicht in der leichtesten Materie standhaft gewesen ist, so wird er bei Anschraubung des größern in schweren Materien nicht wankend. Diese Gewichte sind meist kugelrund, und wenn dadurch der Schwerpunkt der ganzen Wasserhöhle tiefer gezogen wird, so kommt auch des Prüfers seiner tiefer. Wenn man aber bei den einfachen Prüfern das untere Gewicht durch Einfüllen zu erhalten sucht, so kommt der Schwerpunkt mehrentheils höher hinauf, und jemehr das Werkzeug beschwert werden muß, desto wankender wird es.

Die Unterschiede zwischen den Schweren werden an der Röhre bemerkt, daher wir denn nunmehr des Prüfers Empfindlichkeit näher betrachten müssen, die man denn durch Abtheilung der Grade so weit treiben kann, als man will. Sollen z. E. zwo Arten Wasser untersucht werden, da in gleich viel Raume das eine $\frac{1}{1000}$ mehr Gewicht hat als das andre, so muß der Prüfer im andern

einen

einen Raum einnehmen, der $\frac{1}{1000}$ größer ist, als sein Raum im ersten. Dieser um $\frac{1}{1000}$ größere Raum zeigt sich an der Röhre, die um $\frac{1}{1000}$ des ganzen vorhin niedergesunkenen Theils tiefer sinken muß. Soll nun dieser Unterschied für einen Grad angenommen werden und etwa eine Linie lang seyn, so muß die Länge einer Linie an der Röhre, einem Tausendtheile des ganzen Raums, den der eingesenkte Theil einnimmt, zugehören. Ist also der Kugel Größe gegeben, so wird der Prüfer desto empfindlicher, je enger die Röhre wird; ist aber die Weite der Röhre gegeben, so erhält man eine gegebene Empfindlichkeit durch größere Kugel und Wasserhöhle. Kurz, je größer die Wasserhöhle gegen die Weite der Röhre ist, desto empfindlicher wird der Prüfer. Nach diesem Grunde hat Desaguliers einen Prüfer gemacht, dessen Skale eine Linie Unterschied für $\frac{1}{10000}$ Unterschied der eignen Schwere gab. Eben so gab der Prüfer, den Deparcieux zu Untersuchung der Wasser um Paris brauchte, einen empfindlichern Ausschlag, als die feinste Waage. Beyde haben enge Röhren und große Kugeln. Aber so vortheilhaft diese Empfindlichkeit zu gewissen Absichten ist, so verursacht sie doch, wenn man auf sie alleine sehen will, unterschiedene Schwierigkeiten bei dem dritten, was man von einem guten Prüfer fordert.

Dieß ist: Man soll mit einem guten Prüfer vielerlei Materien von ungleicher eigner Schwere untersuchen können. Bei dem einfachen Prüfer wird hierzu eine längere Röhre in dem Maaße erfordert, wie sie enger, oder der Prüfer empfindlicher ist. Nun ist es nicht nur schwer, lange und zugleich enge, unbiegsame und durchaus gleich weite Röhren zu bekommen, sondern sie werden auch aus mehr Ursachen beschwerlich. Man kann an ihnen keine Abtheilungen machen, sondern muß

an

an sie eine Skale befestigen, auf der man das Einsinken abnimmt. Eine solche Röhre, so enge sie auch ist, bekommt durch ihre Länge ein großes Moment, den Prüfer wankend zu machen. Endlich muß man für sie auch hohe Gefäße, und viel von der Materie haben, die man untersuchen will, besonders von leichten Materien. Will man nur Flußwasser untersuchen, so kann man, wie in Paris geschehen ist, so hohe Gefäße brauchen, daß Wasser von unterschiedener Schwere einen Unterschied von 9 Zoll giebt; aber wollte man so Weingeist u. s. w. mit Wasser vergleichen, so müßte man solche Materien etliche Klaftern hoch haben.

Dieß hat nun die zweite hauptsächliche Verbesserung zusammengesetzter Prüfer veranlaßt, Fig. II. Wenn man unterhalb Gewichte von unterschiedener Größe anschraubt, so kann man einen und denselben Prüfer so weit erstrecken als man will, ohne eine längere Röhre zu haben, als sich an den einfachen bequem anbringen lassen, ja so kurz und so empfindlich als man will. Diese, von Desaguliers, Musschenbroek und Herrn Faggot ausführlich beschriebene Prüfer, können alle nöthige Standhaftigkeit, Empfindlichkeit und Allgemeinheit bekommen, daher muß man sich auch bei ihnen nicht die geringste Mühe verdrüßen lassen, die untern Gewichte zu verwechseln, zumal weil man solcher Gestalt allerlei Materien zu untersuchen, nicht viele einzelne Prüfer nöthig hat, wie sonst.

Alle diese Prüfer sind längst bekannt, haben aber doch bisher noch kein allgemeines Vertrauen erlangt, als nur etwa bei denen, welche ihre Beschaffenheit gekannt, und sie nach gewissen Absichten abzutheilen gewußt haben. Das ist: Man hat aus vorhergehenden Versuchen bestimmen können, wie tief das Werkzeug

in der oder jener Materie sinkt, und darnach hat man andre Materien prüfen können; darnach sind denn auch die sogenannten Bier- Brantewein- und Salzprüfer eingerichtet. Aber so wenig man ohne solche Versuche im Stande gewesen ist, Prüfer zu verfertigen, welche sich, in gewissen gegebenen Materien an gewisse gegebene Punkte senkten, so wenig hat man auch diesen Werkzeugen ihre vierte Vollkommenheit zu geben gewußt, daß sie übereinstimmend wären, und eine gewisse bestimmte eigene Schwere der Materien angäben. Mein gewöhnlicher Brannteweín-Prüfer z. E. zeigt, das, worein man ihn senkt, sey solcher Branntewein, wie zuvor daran ist verzeichnet worden, aber nicht, ob der Branntewein gut ist, oder wie viel sich Wasser darin befindet. Dieses kommt nun zum Theil daher, daß die eigenen Schweren der Materien, die im gemeinen Leben gebraucht werden, noch nicht zulänglich genau bestimmt sind; aber es hat sich auch meines Wissens noch niemand dessen, was hiervon doch schon bekannt ist, bedient, diese Prüfer nach einem gegründeten Verfahren zu justiren und einzurichten, daß dadurch diese dem gemeinen Wesen so nützlichen Werkzeuge übereinstimmend würden, und bestimmte eigene Schweren angäben. Herr Faggot ist der erste gewesen, welcher den Prüfern diese Vollkommenheit gegeben hat. Er hat nicht nur die wirkliche eigne Schwere aller dieser im gemeinen Leben gebräuchlichen flüssigen Materien genau untersucht und hydrostatisch bestimmt, nachdem jede unterschiedene Stufe ihre Güte hat, sondern auch die Prüfer harmonisch und bestimmt einzurichten gelehrt. Wenn man gegen seine in voriger Abhandlung erklärte Methode einwenden wollte, man könne ohne seine Tafeln und eine hydrostatische Waage sonst nirgends Prüfer machen, die mit diesen übereinstimmten, oder derselben Richtigkeit untersuchen, so ist die Antwort darauf: daß, wer damit

ver-

versehen ist, allemal beides bewerkstelligen kann. Auch kann man nach diesem Verfahren Prüfer verfertigen, die unter sich übereinstimmen, ob sie gleich nicht auf einen Punkt mit diesem zutreffen. Indessen setzt dieses Verfahren allemal Arbeiten mit der hydrostatischen Waage zum Voraus, und die Absicht würde noch mehr erreicht werden, wenn man des Hydrometers Justirung und Uebereinstimmung auf seinen eignen Bau gründen könnte, oder das Hydrometer selbst statt einer hydrostatischen Waage diente, die eignen Schweren anzugeben, ohne daß man sonst eine Abwägung nöthig hätte. Dieß ist die Hauptabsicht der kleinen neuen Vorrichtung, die ich nun beschreiben will.

Zuerst will ich meinen kleinen Prüfer beschreiben, so wie ich ihn habe zum Versuche verfertigen lassen, und nach dem angeben, wie er noch zu verbessern ist.

Seine Kugel A und das untere Gewicht B (Fig. III.) von Glase mit eingelegtem Schrote haben die gewöhnliche Gestalt einfacher Prüfer, sind aber nur mit einem ganz kurzen Halse C versehen, an dem eine messingene Hülse mit einer Schraube für eine kleine, kurze und enge Röhre D befestiget ist, sie wird mit einem Schlüssel E losgemacht, und hat mitten an F ein einziges Wasserzeichen, das beim Abwägen in der Wasserebene stehen muß. Ueber der kleinen Röhre ist ein kleines rundes schalenförmiges messingenes Scheibchen G angeschraubt, darein man kleine Gewichte legen, und sie mit einem Zängelchen auflegen oder abnehmen kann. Dieser Prüfer wird durch eingefüllte Bleikörner so justirt, daß sein Wassermerkmal F an der Oberfläche des leichtesten Wassers steht, das man wägen will, am besten ist dazu reines Schnee- oder Regenwasser. Nachdem wiegt man den ganzen Prüfer mit seiner Schale auf einer scharfen Waage, und bemerkt dieses Gewicht als eine

be-

beständige Vergleichungszahl. In schwerer Materie wird er für sich nicht bis an dieses Zeichen sinken, man drückt ihn durch aufgelegte Gewichte so tief nieder, und diese mit seinem Gewichte verglichen, geben bestimmt, wie sich dieser Materie eigne Schwere gegen das zum Vergleichungsgrunde angenommene Wasser verhält. Hiervon hat man folgende Vortheile:

1) Seine Justirung ist sehr leicht und kann von jedem wiederholt werden. Denn wenn man zuerst so viel Blei hineingethan hat, daß das Zeichen nahe an die Oberfläche kommt, darf man, was noch fehlt, nur in die obere Schale legen, und so den Prüfer auf einmal niedersenken, ohne daß man in Gefahr ist, ihn durch eingelegtes Blei zu schwer zu machen; so ist die Arbeit auf einmal verrichtet.

2) Da der Prüfer um sein Wasserzeichen herum nicht viel zu steigen und zu fallen braucht, so braucht man auch zu leichtern Materien eben kein höheres Glas, und nicht mehr von ihnen, als bei schwerern, wenn der Prüfer nur einen kleinen Spielraum hat; man kann selbst zur Ersparung nach seiner Gestalt das Glas einrichten lassen.

3) Die kurze Röhre kann sehr enge seyn, also der Prüfer sehr empfindlich, weil sie nicht mehr Festigkeit braucht, als die aufgelegten Gewichte zu tragen; man kann sie auch groß genug machen, den Prüfer auf viel Materien zu erstrecken, und wenn man dieses nicht verlangt, geht die Empfindlichkeit so weit man will.

4) Weil man nur einen Punkt der Röhre zum abwiegen braucht, so ist nicht nöthig, daß sie cylindrisch ist, man kann sie auch also desto leichter von Glase erhalten, da Metall in scharfer Lauge und Säuren nicht dienlich ist.

Be-

Besonders vertritt diese Einrichtung darin die Stelle der hydrostatischen Waage, daß man damit die eignen Schweren in bestimmten Zahlen findet, und das so gewiß, als mit der Waage, wobei der Prüfer noch den Vortheil hat, daß er viel weniger kostet, leichter fortzubringen ist, und beim Gebrauche drei oder vier Proben giebt, ehe man eine mit der Waage verrichtet. Das erste deutlicher zu zeigen, so sey der Prüfer in reinem Regen- oder Schneewasser justirt; aber in schwererm Wasser muß man etwas Gewicht zulegen, daß er an das Zeichen sinkt; so nimmt er beidemal in den flüssigen Materien gleich viel Raum ein, und seine ungleichen Gewichte verhalten sich wie die eignen Schweren derselben. Mein Prüfer wiegt z. E. mit seinem Schälchen, wenn er in Schneewasser, das 17 Grad Wärme hat, justirt ist, $\frac{13712}{16000}$ eines Lothes von Victualiengewichte, und ein solcher Theil giebt einen kenntlichen Ausschlag. In einem schweren Wasser muß ich 260 in die Schale legen, ehe das Zeichen an der Wasserfläche steht, da ist des ganzen Prüfers Gewicht 13972 solcher Theile. Also verhalten sich dieser beiden Wasser eigne Schweren wie 13712 : 13972 = 100000 : 101896, wo die letzte Zahl des andern Wassers eigne Schwere so scharf angiebt, als eine Waage es thun kann.

Man braucht hiebei keine eigene Gewichte zum Prüfer einzurichten, sondern kann sich deren, die man hat, bedienen, nur muß man ihn mit eben solchen Gewichten wiegen, wie man beim Zulegen braucht. Man könnte wohl, die Rechnung bequemer zu machen, eigne Decimalgewichte für den Prüfer einrichten, aber diese wären untauglich, wenn er etwa eine Veränderung litte. Bei dem Gebrauche gemeiner darf man ihn nur von neuen wägen, nachdem er justirt ist, und die Zahl, die man so findet, brauchen, wie die erste. Hiegegen ist wohl

wohl keine Einwendung, daß man eine gute Waage dazu nöthig hat, denn man braucht sie nur einmal und könnte sie allenfalls dazu borgen. Man kann also mit diesem Prüfer nicht nur nach Herrn Faggots u. a. hydrostatischen Tafeln, die Materien, die daselbst angegeben sind, untersuchen, sondern auch neue Versuche anstellen, Materien von der eignen Schwere machen, wie die Tafeln verlangen u. s. w.

Alle nach diesem Grunde eingerichtete Prüfer stimmen aufs genauste überein, wenn sie gleich an unterschiedenen Orten von unterschiedenen Meistern verfertiget werden, in so fern man voraussetzen darf, reines Regen- oder Schneewasser habe überall einerlei eigne Schwere. Alles übrige kommt auf Verhältnisse an, der Prüfer mag groß oder klein, leicht oder schwer seyn.

Bei den Vorzügen dieser Einrichtung ließ sich doch die Unvollkommenheit bemerken, daß der Prüfer durch die oben aufgelegten Gewichte für schwerere Materien immer wankender wird. Ein solcher Prüfer kann sich zwar so weit, wo nicht weiter erstrecken als ein einfacher, aber doch wird er nur auf gewisse Materien eingeschränkt seyn. Man kann also auch hierin auf seine Verbesserung denken, und sie läßt sich ohne Schwürigkeit bewerkstelligen. Erstlich durch neue Umjustirung, nach Erfordern, in eine leichtere oder schwerere Materie als Wasser. So habe ich mit meinem Prüfer von starkem Branntweine zum schwersten Biere wägen können. Weil aber dieses Umjustiren ziemlich beschwerlich ist, so wäre es besser, unterschiedene Prüfer zu unterschiedenen Materien bei der Hand zu haben. Gleichwohl ist am allersichersten, diesem Prüfer dadurch die erforderliche Allgemeinheit zu geben, daß man, wie bei der 2. Fig. unterschiedene untere Gewichte an-

 schraubt,

schraubt. Und weil dieses nicht mehr Schwierigkeit hier haben kann, als bei dem andern Prüfer, so gewinnt das Werkzeug alle vier Vollkommenheiten.

Wie man dergleichen Prüfer für scharfe Sachen von Glase zurichtet, kann ich nicht eher beschreiben, bis ich es versucht habe, wie ein Gedanke, den ich nächstens bewerkstelligen will, gelingt.

Indessen sehe ich zum Voraus, daß diese Prüfer nicht in allgemeinen Gebrauch kommen werden, weil nicht jeder mit der hydrostatischen Waage umzugehen weiß, sondern daß dazu die einfachen und Herrn Faggots zusammengesetzte am besten seyn werden. Dagegen dienen jene zu anderer Berichtigung und feinern Versuchen.

Noch muß ich die Erfindung anführen, der sich der P. Feuillee auf seiner amerikanischen Reise bedient hat. Er hat einige Aehnlichkeit mit der beschriebenen Verbesserung, und hat mich dazu veranlaßt. Sein Prüfer Fig. IV. besteht aus Glase, an Gestalt dem einfachen I. Fig. ähnlich, nur ist sein Hals ganz kurz und der Prüfer in ungesalzenem Wasser so abgewogen, daß seine oberste Spitze (c) an die Wasserfläche kömmt. In schwerern Wassern werden kleine abgewogene Ringe (d) um den Hals gelegt, ihn eben so tief nieder zu drücken. Diese Vorrichtung ist bequem und richtig genug, aber Feuillee hat nicht daran gedacht, seine Gewichte nach dem Prüfer zu justiren, sie behalten auch in ungleichem Wasser nicht einerlei Schwere, können nicht fein genug werden, und es macht Beschwerung, sie anzulegen und abzunehmen, der Prüfer ist auch weder standhaft, noch von einem weiterstreckendem Gebrauche; also hat er von meinem verbesser-

besserten Prüfer nichts, als dieses, daß er nur einen Punkt zum Wasserzeichen braucht. Beide sind gleichwohl auf der See nicht so bequem, als gewöhnliche einfache Prüfer. Also ist wohl am besten, daß jeder sich dessen bedient, der sich zu seiner Absicht am besten schickt.

Nachdem ich dieses geschrieben hatte, habe ich schon bei Sturm des Feuillee Prüfer abgezeichnet gefunden, nebst dem Grundsatze, ihn nach seinem ganzen Gewicht zu justiren. Er hat es aus Monconys Reisebeschreibung genommen *).

*) Den Prüfer durch oben eingelegte Gewichte immer auf einen Punkt zu bringen, und diese Gewichte mit des Prüfers Gewichte zu vergleichen, lehret Leutmann Comm. Petrop. T. V. p. 273.

XII.

Versuch eines neuen Perspectivmikrometers, womit die Gegenstände, die man im Fernrohre oder Vergrößerungsglase findet, können abgezeichnet werden. Von Johann Carl Wilke.

Da die Einrichtung unsers Auges nicht zuläßt, auf einmal zwei in unterschiedenen Entfernungen von uns befindliche Gegenstände mit gleicher Deutlichkeit zu sehen, so entsteht daraus, bei allen sogenannten perspectivischen Zeichnungsmaschinen, die beträchtliche Ungelegenheit, daß das Absehen nach etwas weit entfernten Sachen beschwerlich, unsicher, und zuletzt ganz unmöglich wird, wenn das Bild des Fadenkreuzes im Auge den ganzen Gegenstand bedeckt. Indem ich nachdachte, wie sich solches durch Fernröhre verbessern ließe, kam ich unter andern auf den Gedanken: Weil man in einem Fernrohre die Gegenstände und die zu derselben Abmessung gebräuchliche Mikrometerfäden zugleich deutlich sieht, so ließen sich diese Fäden zu einem kleinen Copirinstrumente vorrichten, und das Bild im Fernrohre für ein kleines Gemählde annehmen, das man also außer dem Fernrohre in willkührlicher Größe abzeichnen kann, wenn man das Fadenkreuz im Fernrohre nach desselben Puncten und Gränzen führt.

Die Vortheile, welche diese neue Vorrichtung mit sich zu führen schien, veranlaßten mich, durch Herrn Rosensten eine kleine Probe bewerkstelligen zu lassen, die auch ziemlich wohl geglückt ist, und die ich hier näher beschreiben will.

E a b c d e f (Taf. V. Fig. 2.) ist ein aus sechs Linialen in zwei Parallelogramme a b, d e, zusammengesetztes Copir oder sogenanntes Transportierwerkzeug. Es

Es läßt sich bei E um die feste Axe drehen, und hat am äußern Winkel f den Stift zum zeichnen. Zwischen des obern Parallelogramms Seiten a b sind zwei feine Fäden ausgespannt, welche bei X ein Fadenkreuz machen, das mit den Punkten E und f allemal in einer graden Linie ist und bleibt. Es dient also, nach der bekannten Eigenschaft dergleichen Parallelogramme, irgend über ein Bild geführt zu werden, wobei der Stift f folgt und eine ähnliche Figur zeichnet, doch in der Verhältniß größer, als f E : x E hat; sie ist in diesem Versuche nur = 4 : 1, kann aber ohne Schwierigkeit viel größer gemacht werden.

Dieses Werkzeug an ein Fernrohr anzubringen, ist ein Fernrohr von 2 Fuß A. B. Fig. 1. dessen Objectivglas auswärts und einwärts kann geschoben werden, bei B durchgeschnitten, wo sich das Bild im gemeinschaftlichen Brennpunkte der Gläser abmahlet, und hier ist das bewegliche Fadenkreuz x, Fig. 2. mit seinem Storchschnabel eingesetzt.

Zu dem Ende ist im Vorderstücke des Fernrohrs A B bei B eine ovale messingene Tafel E F. (Fig. 2.) angeschraubt, die gerade vor des Fernrohrs Axe eine runde Oeffnung x hat, welche zugleich die Bedeckung im Felde des Fernrohrs ausmacht. Weiter unten hat die Tafel wieder bei F eine größere Oeffnung, in die, vermittelst eines hinten einpassenden Rahmens, ein feines Papier gespannt wird, worauf man vermittelst des Storchschnabels das Bild abzeichnet, das man in x siehet. Der Rand dieses ovalen Bodens ist mit einer hervorstehenden Kante umgeben, in welche wieder ein anderer eben so großer Boden G. H. Fig. 3. wie ein Deckel auf eine Schachtel paßt, der auch gerade vor des Fernrohres Axe eine runde Oeffnung mit einer kurzen her-

herausgehenden Röhre (D) für das Ocularglas hat, welches hier in seiner eignen Fassung kann eingeschoben und gestellt werden. Weiter hinunter, gleich vor dem Reißbrete auf dem hintersten Boden, ist dieser vordere Boden mit einer größern Oeffnung ausgeschnitten, wodurch man so wohl das Reißbret sieht, und bei des Storchschnabels unterm Winkel f ausgehende Reißstift frei herumführen kann, so viel die Größe des Risses erfordert. Der Reißstift selbst ist auf folgende bequeme Art Fig. 4. vorgerichtet.

Durch den Mittelpunkt der Linlase g, h, ist ein mit einem Ansatze versehener hohler Cylinder gestellt i k; welcher oben durch eine angesetzte Platte l, und diese mit der Schraube m, in gehörig strengem Gange gehalten wird. In diesem Cylinder i k, geht ein enges Reißrohr n o, in dem sich das Reißblei p befindet, frei auf und nieder, die Spitze p berührt das Papier, oben aber bei o wird es von einer kleinen Spiralfeder gedrückt, die es gleich an das Reißbret hält, diese Feder ist oben an die Schraube q befestiget, welche mit dem Kopfe r gedrehet wird, und sich in dem Rohre s schraubt, das wieder durch die Schraube t mit dem aufrechtstehenden Cylinder i k zusammenhängt. Daher läßt sich auch der Reißstift p nur durch den Knopf r stärker, lockerer, oder gar nicht gegen das Reißbret drücken, welchem er ungezwungen und gleich folget.

So macht das ganze Perspectivmikrometer ein für sich zusammenhängendes Instrument, das aus vorerwähnten zwei Boden, mit ihren Rädern umgeben, besteht, zwischen und innerhalb welcher das Fadenkreuz und der Storchschnabel bedeckt sind, das Reißbret aber und der Stift sind außerhalb, daß man frei dazu kommen kann. Diese Mikrometerbüchse läßt sich, an welches

ches Fernrohr oder Mikroskop man will, bringen, wenn das Ocularglas darnach eingerichtet wird, und der Tubus ein dienliches Stativ bekommt, welches die erste Figur nebst der ganzen Zusammensetzung weißt. Das ganze Verfahren damit ist nicht schwerer, als daß das Fernrohr nach dem Gegenstande gerichtet wird; Objectiv und Ocular werden so gestellt, daß man zugleich Gegenstand und Fadenkreuz deutlich sieht, dann setzt man den Reißstift an, und führt durch seine Lenkung das Fadenkreuz im Fernrohre nach den Punkten und Linien des Gegenstandes, welche zugleich auf dem Reißbrete abgezeichnet werden. Dieses geschieht desto leichter und gewisser, da man das Bild durch das Augenglas als durch ein Vergrößerungsglas siehet. Die Hand hat wenig Last zu führen, und ihr geringes Zittern hat viermal weniger Wirkung auf das Visiren.

Folgendes sind die Vortheile dieser Verrichtung, wenn sie gut gemacht ist:

1) Man kann dadurch entfernte Sachen genau abzeichnen, die man mit bloßem Auge oder andern Werkzeugen nicht gut sehen konnte. Z. E. Flecken der Sonne und des Mondes, Phasis, Verfinsterungen, Gestalten von Sternen und Kometen, Aussichten von Küsten, entlegene Häuser, Thürme u. s. w. lassen sich solcher Gestalt geschwind abzeichnen, wenn das Fernrohr nur auf ein dienliches Stativ gebracht wird. Die fernere Abtheilung des untern Reißbretes leitet zu einer neuen und schnellen Mikrometer-Vorrichtung.

2) Braucht man kurze Fernröhre, die viel fassen, größere Storchschnäbel und Reißbreter, so dient die Vorrichtung eben so gut und besser, nahe Körper und

 Aus-

Aussichten abzuzeichnen, als andre hierzu sonst gebräuchliche Werkzeuge.

3) Der unmittelbare Nutzen scheint auch beim Abzeichnen mikroskopischer Gegenstände zu entstehen, wobei es vor den Sonnenmikroskopen darin den Vorzug hat, daß selbst sowohl dunkle als durchsichtige Körper, nicht bloße Schatten damit abgezeichnet werden; auch hindert sie der Schatten der Hand nichts, und Zeichnung und Vorbild zeigen sich neben einander zur Vergleichung. Ich zweifele deswegen auch nicht, wenn Künstler diese Mikrometervorrichtung verbesserten, daß sie viel zum Nutzen und zur Erweiterung der Naturkunde beitragen würden *).

*) Das Mikrometer, welches aus Strichen auf einem Glase besteht, und jetzo von Herrn Brandern in Augsburg vorzüglich verfertigt wird, ist von ihm auch zum Abzeichnen eingerichtet worden. Man s. sein Polymetroscopium, Augsburg 1769.

Kästner.

XIII.

Beschreibung eines neuen Perspectivtransporteurs *). Erfunden von Johann Zacharias Steinholz, mathematischen Instrumentmacher.

Wenn man zwischen das Auge und einen Körper, den man sieht, eine lothrechte durchsichtige Ebene stellt, und die Gesichtslinien vom Körper nach dem Auge zieht, so bezeichnen sie bekanntermaßen, wo sie die Ebene durchschneiden, auf solcher eine perspectivische Abbildung, die mit des Körpers natürlichen Farben und Schatten ausgezogen seine Aehnlichkeit darstellt. So was pflegt man durch die perspectivischen Werkzeuge auf eine mehr oder weniger bequeme Art zu verzeichnen. Die Absicht gegenwärtigen Werkzeuges ist, das Verfahren sicherer und leichter zu machen; darzu dienet ein darnach eingerichtetes Copierinstrument, welches die vorerwähnte perspectivische Abbildung, wie eine andere Zeichnung, auf ein darneben liegendes Papier trägt, und vor andern Methoden besondere Vorzüge zu haben scheint, die sich am besten aus der Zusammensetzung selbst absehen lassen.

A B C D (X. Taf. V. Fig. 5.) ist eine ebene und feste Tafel, an welcher das eine Viertheil E. B. G. F. offen ist, und die durchsichtige Perspectivtafel vorstellt. Es kann aber nach Gefallen mit einen wohlpassenden Laden verschlossen werden, der jetzo in seinen Haspen zurückgeschlagen ist O. Am obern Rande der großen Tafel und der Oeffnung E B G F ist ein Linial QQ befestigt,

*) Es war billig, des Erfinders Benennung zu brauchen. Deutsche nennen so was einen Storchschnabel, oder Affen.

festigt, daran sich eine doppelte Hülse R verschieben läßt. Durch diese Hülse läßt sich wiederum ein ander Linial S T lothrecht auf jenes verschieben. Dieses hat am Ende S eine einfache Hülse, wodurch sich das dritte lothrechte Linial V V auf und niederschieben läßt. Am untern Ende dieses Linials ist die Augendiopter X befestigt, deren Oeffnung größer oder kleiner kann gemacht werden, vor Blenden sicher ist, und sich nach allen Seiten drehen läßt, ohne ihren Mittelpunkt zu verrükken. Alle drei Liniale haben Theilungen, und dienen dem Augenpunkte X, was für eine Stellung und welchen Abstand von der Oeffnung E B G F man will, zu geben, auch so das Auge gegen die Körper, die man sieht, wie man will, zu stellen. Sind diese Körper klein, und man will sie in ihrer natürlichen Größe oder etwas kleiner abzeichnen, so stellt man sie auf den niedergelegten Laden O, welcher auf seinen Pfeilern P ruht, größere Körper stellt man weiter weg, auf die Tafel O, verlängert, oder man legt den Laden ganz nieder, und stellt sie auf ein horizontales Bret u. dgl. so daß man sie von X, durch die Oeffnung ganz übersehen kann, und die Zeichnung eine dienliche Größe bekömmt, welches man mit den Schiebelinialen abpassen kann.

Die ganze Tafel A B C D wird in einer verticalen Stellung an die Seiten eines starken Tisches befestigt, dazu dient ein Rahmen H I K der mit starken Haspen hinten an die Tafel befestigt ist, der wird platt an das Bret gelegt, und hält die Tafel vermittelst der Streben I B, A L, lothrecht; unterwärts befestigen ihn an das Bret zwei durch den Querriegel M gehende Schrauben. Wenn man aber den Laden O in die Oeffnung E B F G aufschlägt, so wird der Pfeiler P niedergelegt, und der Rahmen H I K, nebst den Streben, die in der Mitte ein Gelenk haben, hinter der Tafel auf-

aufgeschlagen. So kann man das ganze Werkzeug, wie ein Reißbret, auf einen Tisch legen, zumal da an der Hinterseite bei B und A zween Pfeiler eingesetzt sind, die der Dicke des Riegels M gemäß sind, und solches, nebst dem Riegel M tragen. Diese Vorrichtung dient auch, daß man die Tafel an eine Fenstersäule oder sonst was aufrechtstehendes befestigen kann, da kömmt der Rand A C zu unterst.

Die Vorrichtung, welche vornen an die Ebene der Tafel angebracht ist, besteht aus einem Parallelogramm a b c d, (Fig. 5. 6.) das sich um die festen Nagel a und b drehen läßt, dessen zugehörige Axen c, d, wiederum mit einem andern solchen Parallelogramm c d e f zusammengefügt sind, in dessen ledigen Ecken c f doppelte Parallelwinkel g h i, k l m um Stifte beweglich sind, die endlich mit der Stange vereinigt werden. So besteht die ganze Zusammensetzung aus drei vollen Parallelogrammen, sowohl zur freien Bewegung untereinander, als um die festen Nagel a und b. Die Verhältnisse der Stangen sind so eingerichtet, und die Nagel a b so gestellt, daß der Punkt c alle Stellen der Oeffnung E B F G überfahren kann; und der Punkt F, dieser Zusammensetzung zu Folge, muß allemal einen solchen Weg beschreiben, und eben die Lage auf einer gleich großen, gleich unten vorliegenden, und mit Papier überzogenen Ebene auf der Tafel A B C D selbst beibehalten. Die Winkelarme g c h i und k f l m haben deutlich die Beschaffenheit, daß ihre zusammengehörigen Kanten allezeit einander parallel sind. Wenn man also durch die Augendiopter X nach einer Linie des Gegenstandes zielt, und des Winkels eine Seite c i oder c g nach derselben richtet, so muß des untern Winkels zugehörige Kante im ersten Falle f m, im letzten k f, eben die Neigung zeigen, nach welcher die Linie gezo-

gezogen wird. Das untern Winkels Schenkel sind abgeschärft, um an den Kanten ganz dünne Linien darnach zu ziehen. Die obern Kanten sind völlig weggeschnitten, und an deren Stelle Pferdehaare gespannt, um besser darnach zu visiren. So lassen sich aller Körper geradlinichte Seiten mit größerer Leichtigkeit und Gewißheit auf der untern Ebene ziehen, was für eine Stellung sie auch haben, denn wenn die eine Kante nicht paßt, so ist sogleich die andere zur Hand.

Runde, bauchichte, mehr oder weniger krummlinichte Körper, kommen sehr oft in perspectivischen Zeichnungen vor, und können mit allen mir bekannten Werkzeichen nicht anders gezeichnet werden, als daß man unzählige Punkte verzeichnet. Mit vorerwähnter Vorrichtung lassen sie sich, durch Hülfe eines Zusatzes in einem fortgehenden Zusammenhange fast leichter zeichnen, als gerade Linien, was für Beugungen sie auch haben mögen. Diese Zusätze stellt die 7. und 8. Fig. größer vor, als ob sie auf den Laden lägen, und mit dem Werkzeuge selbst abgezeichnet würden. Sie sind: Erstlich, eine, an des obern Winkels Schenkel g e und c i mit Schrauben befestigte Diopter, Y Fig. 7. darinnen ein Haarkreuz ist, welches als ein Punkt nach dem Gegenstande zu führen dient. An des untersten Winkels Schenkel k f, f m, setzt man das Stück Z Fig. 8. worein ein Schreibestift von Messing p gesetzt wird, der sich in einem festen cylindrischen Rohre y verschieben läßt, und mit einer Feder z auf die Ebene des Papiers gehalten wird, die Stange x verbindet das Ende des Schreibestifts mit der Feder. Weil nun das Haarkreuz Fig. 7. und der Schreibestift Fig. 8. einerlei Lage in den Winkeln haben, so bezeichnen sie auch beide einerlei Wege, und wenn man durch das Visirloch nach dem Gegenstande sieht, und das Haarkreuz behutsam an desselben Seiten hin-

hinführt, so verzeichnet ihn der Schreibestift auf dem untern Papiere. Will man indessen den Schreibestift von dem Papiere erheben, so darf man nur bei α, wo die Feder klafft, drücken.

Die Spitze erwähnten Schreibestifts p, sie sey Stahl, Knochen oder Wasserblei, muß sich allezeit in der Axe desselben Cylinders befinden. Dieses sowohl zu prüfen, als wenn es nöthig ist zu bewerkstelligen, ist eine kleine Centrirungsmaschine n o vorhanden, Fig. 5. Man schiebt den Schreibestift p so weit darein, daß die Spitze ein wenig vor die schiefe Ebene r heraus geht. Mit der Kurbel q, die am andern Ende angeschraubt ist, verhindert man, daß der Stift nicht weiter vorgeht, und dreht ihn zugleich herum, indeß ein scharfes Messer, oder eine Feile an der schiefen Ebene r herumgeführt wird, und so lange an dem Stifte schabt, bis von ihm nur die scharfe Spitze stehen bleibt. Zu dieser Absicht kann diese kleine Maschine durch die Oeffnungen V, Y, mit zwei Schrauben an eine Kante des Werkzeugs selbst, oder sonst an was festes geschraubt werden.

Das ganze Gewicht der Vorrichtung zum Zeichnen liegt auf einer Seite der Axen a b, Fig. 5. Um nun zu verhüten, daß es nicht durch einen unversehenen Fall Schaden nehme, dient, als ein Gewicht, das Loch; dessen ungebundener Faden sss bei B über eine Rolle geht, unter der Rolle bei c durchs Instrument und am Ende am Zapfen x angeknüpft ist.

Wenn nun auf diese Art eine perspectivische Zeichnung gemacht ist, und man will sie, oder einen andern Riß, zu fernerer Ausarbeitung kopiren, so dient die ganze Maschine auch zu dieser Absicht, wenn vorerwähntermaßen der Laden O aufgeschlagen, und der gemachte Entwurf, oder sonst die Zeichnung, die man kopiren will,

will, darauf befestigt wird. Hierauf legt man die ganze Tafel horizontal auf einen Tisch, und kopiert die Zeichnung mit dem Instrumente. Das Haarkreuz thut dabei eben die Dienste wie bei den gewöhnlichen Storchschnäbeln der Stift, der über dem Originale herumgeführt wird, und der Stift p zeichnet auf ein unter ihm befindliches weißes Papier. Fallen gerade Linien vor, so thun hoffentlich die Winkel mit ihren Schenkeln gute Dienste. Aus dem Angeführten werden folgende wirkliche Vortheile dieser Vorrichtung zu bemerken seyn:

1) Man sieht Gegenstand und Abzeichnung zugleich, in Ebenen, die einerlei Stellung gegen das Auge haben.

2) Die ganze Arbeit über bleibt man auf einer Stelle, und in einerlei Stellung, ohne daß man nur einen Schritt davon zu gehen nöthig hat.

3) Dadurch wird Zeit gewonnen; die Zusammenfügung des Werkzeugs zeigt, daß man in der Geschwindigkeit das Visirlinial auf- oder niederwärts rechts oder links führen kann, und zugleich, in welche man will, solches bringen, ohne zu befürchten, daß etwa eine folgende Richtung die vorige in Unordnung brächte.

4) Nachdem die Linie gezeichnet ist, kann man bald nachsehen, ob etwas in Unordnung gerathen ist, ehe man von neuem visirt.

5) Alle Krümmungen und Beugungen lassen sich zusammenhängend nachzeichnen, wenn man nur das Haarkreuz an ihnen herumführt; also hat man nicht die Beschwerde, einzelne Punkte zu verzeichnen, deren jeder eigenes Visiren erfordert, und die man darnach aus freier Hand zusammenziehen muß.

6) Eine Zeichnung kann so groß als der Gegenstand gemacht werden, wenn dieser nicht größer ist, als der offne Theil der Tafel E B G F.

7) Man kann der Zeichnung jede begehrte geringere Größe geben.

8) Gewöhnliche perspectivische Zeichnungen können anamorphotisch verzogen werden, und umgekehrt.

9) Kleine Perspectivstücken lassen sich größer zeichnen.

10) Andere Zeichnungen lassen sich auch mit diesem Werkzeuge nachzeichnen.

Keine dieser Bequemlichkeiten, nur etwas von der 7. ausgenommen, lassen sich durch die beiden hier vordem verfertigten Maschinen zu perspectivischen Zeichnungen erlangen. Die erste dieser Maschinen hatte der sel. Director Eckström 1754 gemacht, die letztere hat Herr Commissar Norberg erfunden, und in den Abh. der K. Ak. der W. 1760. beschrieben. Diese Maschinen haben auch, außer Herrn Norbergs Vermehrung des abgetheilten Elevationslinials, viel Aehnlichkeit, und beruhen auf eben dem Grunde.

XIV.

XIV. Beschreibung zweier Neigungskompasse, von J. C. Wilke.

Abh. d. Kön. Schwed. Ak. d. Wiss. 34. B.

Das erste Instrument ist Taf. V. Fig. 10. vorgestellt, und besteht aus einem vertikal hängenden Ringe von Messing, der 8 Dezimallinien breit, 1½ Linie dick ist; sein innerer Rand ist von 10 zu 10 Minuten getheilt, und hat im Durchmesser 10 Decimalzolle. Etwas unter dem Mittelpunkte dieses Ringes befinden sich zwei breite horizontale und parallele Querbänder AB, eins an jeder Seite befestiget, welche der Magnetnadel und derselben Pfannen zur Unterlage dienen. Oben wird der Ring vermittelst eines breiten Haken C an einer Axe DD in das kleine Zwischenstück E aufgehenkt. Die andre Queraxe ruht in dem breiten Haken im Axenblatte F. Dies Axenblatt ist mit einer runden und in das zylindrische Rohr H wohl passenden Wendaxe I vereinigt, die am obern Ende mit Platte und Schraube k das Instrument aufhält. Die ganze Vorrichtung wird durch das Linial LM und die Schrauben N N unter die Decke der Cajütte, oder an einen andern dienlichen Ort angeschraubt; den Ring hält sein eigenes Gewicht, auch eine unten angebrachte Last O in allen Wendungen vollkommen lothrecht, und läßt sich mit einem Pendul, welches an der Theilung niederhängt, prüfen und berichtigen. Dem Ringe eine Stellung nach einer gewissen Weltgegend zu geben, dient eine kleine gewöhnliche Kompaßbüchse, die so beschaffen ist, daß sie in des Ringes untern Theil kann gesetzt werden; nach Anweisung

weisung dieser Nadel stellt man denn einen kleinen Zeiger P an der obern Wendare auf einen zugehörigen Punkt der in Grade getheilten Azimuthalplatte Q R, welcher nachher bei allen Wendungen allein Dienste thut, wenn der Kompaß weggenommen ist. Doch hat man gefunden, daß dieses Verfahren zu Lande dienlicher ist, als auf der See, wo Herr Ekeberg sich lieber eines guten Abweichungskompasses bedient hat.

Die Magnetnadel und derselben Pfannen sind die wichtigsten Theile, die daher auch die meiste Vorsichtigkeit erfordern. Bei diesem Kompasse blieb ich endlich nach mehrern Versuchen bei einer ganz einfachen Nadel von weichem aber wohl gehämmertem Stahle, der ziemlicher Stärke fähig ist, 9, 8 Zoll lang, in der Mitte 2 Linien breit, und 1 Linie dick, auch viereckig, gegen die Spitzen aber wie eine Degenklinge abgerundet. Die Axe ist von Stahl, 8 Linien und ½ Linie im Durchmesser. Die Axe der Nadel dreht sich frei auf horizontalen gläsernen Zilindern, die vermittelst dienlicher Fassung in alle Richtungen nach dem Werkzeuge können gebracht werden, dadurch läßt sich die Axe der Nadel vermittelst dienlicher Werkzeuge, die bei den andern Werkzeugen genauer sollen beschrieben werden, allemal scharf an den Mittelpunkt des Gradringes bringen. Diese Nadeln so abzuwägen, daß ihr Schwerpunkt mit der Axe Mittelpunkt zusammenfällt, und so die Nadel ungestrichen für alle Lagen gleichgültig ist, gestrichen aber mit einiger Gewißheit die magnetische Richtung anzeigt, das hat man längst für eine praktische Unmöglichkeit gehalten. Dieserwegen habe ich mich denn bei diesen Nadeln folgender neuen Art bedient.

Nachdem die erste Abwägung der Nadel einigermaßen verrichtet ist, wird sie mit dem Magnete gestri-

chen, und alsdenn ist es nicht so schwer, ihre Aerme fei-
ner so abzuwägen, daß die Spitzen bei Umdrehung der
Axe in den Pfannen aufs genaueste auf einen und den-
selben Punkt treffen. Hat man dieses einigermaßen er-
langt, so verwechselt man der Nadel Polarität durch
entgegengesetztes Streichen, und paßt nach der Anzahl
der Schwingungen die Kraft so stark ab, als vorherge-
hende. Nun sucht man wieder in dieser umgewandten
Stellung die Spitzen der Nadel beim Umkehren der
Axe an einen und denselben Punkt zu bringen, und wo
möglich an den vorher bemerkten. Geschieht dieses Um-
wechseln etlichemale nach einander, so kann man die Na-
del ohne Schwierigkeit dahin bringen, daß sie bei allen
vier Umkehrungen innerhalb eines, höchstens Grade,
zutrifft. Doch findet sich die rechte Neigung noch ge-
nauer, wenn man, was die Nadel bei jeder der vier
Umwechselungen weiset, bemerkt, und daraus ein Mit-
tel nimmt, welches bei mehrern Proben selten mehr als
einen Viertelsgrad abweicht. Hiebei wird freilich vor-
ausgesetzt, daß die Axe vollkommen rund ist, und mit
den Spitzen in einer geraden und gegen die Breite der
Nadel senkrechten Stellung liegt, welches sich auch er-
reichen läßt. Aber die gute Lage der Pfannen erlangt
und berichtiget man am besten durch die Umwendung des
Werkzeuges selbst bei jeder der vorerwähnten vier Umwech-
selungen; ein Mittel aus allen acht Beobachtungen genom-
men, berichtiget so wohl der Nadel als der Pfannen
Fehler, und die Neigung läßt sich so aufs genaueste auch
mit einer schlechtern Nadel finden. Hiebei ist ein nöthi-
ger Umstand, den man sonst nicht genugsam bemerkt
hat, daß die Axen der Nadel genau allemal mit eben
dem Punkte oder mit eben der Peripherie auf den glä-
sernen Zilindern zu rollen kommen; eine kleine Beugung
der Axe durch die Schwere der Nadel, die doch ungleich
seyn würde, verursachte wohl bei einer kleinen Aende-
rung

tung darin einen Fehler von mehrern Graden. Und das ist eine der beträchtlichsten Schwierigkeiten bei diesen horizontalen Pfannen, der aber doch auch leichte abzuhelfen ist.

Die Absicht bei dieser einzelnen Einrichtung ist insbesondre gewesen, daß man sich nicht allzusehr auf die erste gute Justirung des Werkzeugs verlassen dürfe, sondern daß man während der Beobachtung selbst Nadel und Werkzeug durch einander berichtigen könne, wozu der ganze Kreis des Ringes, die freien und leichten Umwechselungen der Nadel, der freie Gang der Axe, und die freie Wendung des Ringes das meiste beitragen.

Das zweite Instrument, von Herrn Rosenberg verfertiget, ist ohnstreitig das größte und beste, womit Versuche auf offner See sind angestellt worden. Seine Zusammensetzung zeigt die Tafel, wo einige Theile desselben in ihrer halben Größe vorgestellt worden sind.

Der Gradring A B C D Fig. 11. ist von Messing, 1 Zoll breit, $1\frac{1}{2}$ Linie dick, sein innerer Durchmesser 12 Zoll 8 Linien zehntheilig. Die Querbänder E F, G H, welche die Pfannen der Nadel tragen, und des Ringes Figur verstärken, sind eben so stark als der Ring. Das eine EF vorwärts liegt horizontal, das andre GH hinterwärts ist vertikal. Der Ring ist bis auf Viertelsgrade getheilt.

Gerade vor der Horizontal- oder Nulllinie des Ringes hat der Kreis selbst zwei niederwärts abgeschärfte messingene Axen; darauf hängt er in Pfannen von hartem weißen Metalle im horizontalen Suspensionsringe I K; dieser hängt wieder auf dergleichen übers Kreuz mit vorigen gestellten Pfannen in Axen an dem loth-

 rechten

rechten Suspensionsbiegel L M N. Wenn man das Instrument zusammenlegt, lassen sich alle drei Ringe in eine und dieselbe Ebene bringen.

Der äußerste oder obere Suspensionsbiegel paßt oben ein, und läßt sich mit zwei Schrauben ans Axenblatt O der obern Wendaxe befestigen, welches zur Vorrichtung deutlicher Fig. 12. zu sehen ist. Hier ist aa ein Theil des Suspensionsringes, b das Axenblatt, cc die Schrauben, welche durchgehen, und den Biegel fest klemmen, dd die auswärtsgehende Wendeaxe, ee die Azimuthscheibe mit auswärts gehendem Ansatze, worin die Axe regiert wird, f die obere Platte, und g die Haltungsschraube, welche das ganze Instrument hält, hh der Zeiger, der an die Axe befestiget, auf der Azimuthscheibe ee diejenige Weltgegend zeigt, in welcher der Gradring liegt, ii vier starke Holzschrauben, mit denen er an die Decke u. s. f. befestiget wird. Die Absicht bei dieser Stellung war, daß alle Bewegungen, wie bei den gewöhnlichen Kompassen, durch der Nadel Mittelpunkt gehen sollten, und also weniger Wirkung auf ihre Schwingungen hätten, wenn der Gradring selbst von seinem untern Gewichte P Fig. 1 lothrecht gehalten wird. Aber theils war dieses untere Gewichte noch nicht schwer genug, theils fehlte hier noch die freie Bewegung, welche eine horizontale Kompaßnadel auf ihrer Spitze hat. Dieserwegen ist auch das Instrument auf der See sehr unruhig befunden worden, bis Herr Ekeberg die äußern obern Theile beigefügt hatte, die er selbst ausführlich beschreibt, und die destomehr ein Axiom bei dieses Kompasses Vorrichtung zu seyn verdienen, da die Azimuthscheibe dadurch allemal eine horizontale Lage behält. Zum Gebrauche auf dem festen Lande ist noch ein Dreifuß vorhanden, unter welchem die Azimuthscheibe befestiget wird; seinen obern Theil stellt Fig. 11. Q R vor.

Die

Die Einrichtung des untern Gewichts P ist sehr bequem. Es besteht aus einer runden messingenen Büchse, an deren Deckel zwei aufrecht stehende Gabeln die untere Kante des Gradringes umfassen, und mit Schrauben befestiget werden.

Der Boden der Büchse ist mit Blei inwendig übergossen, darüber aber ein anderer gleicher Boden eingesetzt Fig. 13.; auf demselben läßt sich eine viereckige mit Blei gefüllte Büchse a in gewissen Schraubenwinden bb, vermittelst der Schrauben cc hin und her schieben, wenn ein an die Schrauben passender Schlüssel durch Oeffnungen der äußern Büchse eingesetzt wird; dies dient, dem Gradringe aufs genaueste eine vollkommene lothrechte Stellung zu geben.

Man braucht hiezu wiederum zuerst ein Fadenpendel, das von einem kleinen Arme am obern Axenblatte an der Theilung herabhängt. Weil aber dieses auf der See unbrauchbar ist, so ist an das horizontale Querband E F Fig. 11. und 14. eine kleine Wasserwaage von Weingeiste befestiget aa. Ihre Fassung hat an einem Ende ein breites Blatt b, das sich um einen festen Punkt drehen läßt; am andern Ende läßt sie sich mit den Stellschrauben cc senken, erhöhen und befestigen, da sie denn nachgehends die allergeringsten Aenderungen anzeigt, die man durch Schuld der Pfannen in der Ebene des Ringes zu vermeiden suchen muß.

Die Pfannen, auf denen die Axen der Nadel ruhen, sind kurze, schmale und gleiche gläserne Zilinder in dienlichen Fassungen befestiget, womit sie genau können gestellt und berichtiget werden. An der Vorderseite ist das Glas zur Hälfte in einen 4 Zoll langen festen messingenen Riegel eingesenkt dd Fig. 14. Vier Schrauben ee, von denen zwei schieben und zwei ziehen, dienen,

nen, ihn mitten über dem vordersten Querbande E F zu befestigen und zu stellen. An der Hinterseite ist das lothrechte Querband G H Fig. 15. mit einer Oeffnung a durchbrochen, worin die gläserne Pfanne mit ihrer Fassung b paßt, und von einem niedergehenden Blatte c regiert wird, das sich um die Schraube d drehen läßt, und an seinem herausgehenden Theile e vermittelst der Schrauben ff kann gestellt und befestiget werden. Wie nun die gläserne Pfanne hierdurch mit Gewißheit kann auf die Seite geneigt werden, so kann sie auch mit dem obern Blatte b etwas erhoben oder gesenkt werden. Die gläsernen Zilinder selbst kommen hiebei ins Mittel der Dicke des Querbands zu liegen, und haben 6 Linien Abstand von einander.

Diese obgleich mit allem Fleiße justirten gläsernen Pfannen würden jedoch auf der See ganz unnütz seyn, wenn nicht die Axen der Nadel, die stets von ihrer rechten Stelle rollen, leicht und gewiß jedesmal wieder an den Mittelpunkt des Instruments selbst durch gewisse so genannte Kneiper oder Klammern könnten gebracht werden, welche auf mehrere Art nützliche Einrichtung Fig. 16. deutlicher zu sehen ist.

An der innern Seite der Querbänder, wovon das hinterste G H hier vorgestellt wird, sind zwei dünne aber starke Blätter hh befestiget, die sich um die Punkte ii drehen, und dicht an der Fläche des Querbands hinstreichen, allein durch eine doppelte Feder k von einander abgesondert gehalten werden, daß sie gegen zwei feste Stifte ll stille liegen. Wenn sie nun bei ihren umgebenen Armen mm zusammengedrückt werden, stehen sie gegen einen andern festen Stift n, und lassen zwischen sich gehörigen Platz für die Axe der Nadel, daß sie ohne Klemmung in ihren Mittelpunkt kann gebracht werden, als

wozu

wenn der Stift n gehörig eingerichtet ist; läßt man nun die Klammern los, so lassen sie der Nadel freie und ungehinderte Bewegung, die doch durch stärkeres oder schwächeres Zusammenziehen nach Bedürfniß kann gemäßiget werden. So kann man der Schwierigkeit vollkommen abhelfen, welche diese für unentbehrlich angesehene horizontale gläserne Pfannen begleitet, zumal wenn dazu noch ein festes Merkmal für die Enden der Axen kommt, wodurch man allemal eine und dieselbe Peripherie der Axe auf den Rücken des gläsernen Zilinders bringt.

Was endlich die Nadel selbst betrifft, so hätte ich gewünscht, bei dieser Gelegenheit einen Versuch mit Herrn Bernoullis Aequationsweiser zu machen; allein die Zeit fehlte, eine solche Nadel fertig zu erhalten, und ihr Gebrauch allein auf dem Meere und auf langen Reisen kann mehrern Zufällen und allerlei Bedenklichkeiten unterworfen seyn. Dieserwegen wählte ich folgende neue Einrichtung, welche leichter gemacht und berichtiget ist, und sich beim Beobachten auch ziemlich wohl gehalten hat. Die Nadel selbst, von gehärtetem Stahle ist 12, 8 Zoll lang, in der Mitte 3 Linien breit, 1 dick vierekig bis 1⅛ Zoll von der Axe, nachher aber gegen die Enden wie eine Degenklinge abgerundet. Die Axe von hartem Messinge, das eine gleiche Rundung besser als Stahl annimmt, ½ Linie im Durchmesser.

Die Nadel wird vorher vom Anfange abgewogen; allein das Gleichgewicht schneller und sicherer zu erhalten, ist an der Nadel um ihre Axe ein messingener Ring Fig. 17. befestiget mit vier übers Kreuz gegen einander gestellten Schrauben, vermittelst deren Verrückung die äußerste Justirung mit viel Bequemlichkeit verrichtet wird, und die Spitze der Nadel bei allen vorerwähnten

Umdrehungen innerhalb halben und Viertelsgraden kann gebracht werden. Diese Genauigkeit hat nach Herrn Ekebergs Versuche die Nadel auch anderswo behalten, so lange als man die erste Stellung behalten konnte; und wenn solche verlohren war, läßt sie sich durch nur erwähnte vier Gleichgewichtsschrauben allemal wieder herstellen. Mit diesem Werkzeuge sind Herrn Ekebergs neuere Beobachtungen angestellt worden.

Das erste, was bei diesen Beobachtungen verdient bemerkt zu werden, ist selbst die Einrichtung derselben. Aus der Theorie der Neigungsnadel folgt, daß eine gute Nadel im Meridiane am höchsten steht, da sie auch selbst die Hauptneigung angiebt, dagegen senkt sie sich mehr und mehr in andern Ebenen; und in einer Ebene, welche auf den Meridian lothrecht ist, steht sie vollkommen lothrecht an den Oertern, wo die Hauptinklination geneigt ist. Wo aber die Nadel im Meridiane horizontal ist, muß sie in der Querebene ganz unordentlich werden. Aus diesen Gründen folgt dann weiter, daß die Magnetnadel in der Ebene des Meridians selbst von der völligen magnetischen Kraft regiert wird; aber in andern, besonders in der Querebene, nur von einem Theile, und so von einer viel schwächern Kraft bis zu ihrem rechten lothrechten Stande, welche Kraft noch ferner sich nach der Hauptinklination im Meridiane richtet, mit deren Abnahme die Nadel in der Querebene schwächer regiert wird, bis sie endlich unter dem magnetischen Aequator völlig verschwindet. Wie nun an solchen Stellen die Magnetnadel nur der Schwere auf die magnetische Richtung normalen Wirkung überlassen ist, so entdecken sich da auch die geringsten Fehler in Abwägung der Nadel und Stellung der Pfannen durch einen sehr beträchtlichen Ausschlag, der wieder im Meridiane und bei größern Neigungen auch in der Querebene von einer

stärkern

stärkern magnetischen Kraft gleichsam berichtiget, oder weniger beträchtlich gemacht wird. Diese Umstände, welche man aus der Theorie voraussieht, aber nur an wenig Orten durch wirkliche Beobachtungen bestätiget hat, geben zugleich den besten Ausweg, sowohl während dem Observiren als auch nachher des Instruments und der damit gefundenen Hauptneigung Zuverlässigkeit oder Fehler zu beurtheilen. Man muß daher an allen Orten nicht nur durch Umdrehung des Instruments im Meridiane, sondern auch durch eine besondere Umwechselung in der Querebene, was die Nadel weiset, und wie sie sich verhält, bemerken.

Ehe das Instrument die doppelte Suspension erhält, ließ sich wenig oder nichts in der Querebene ausrichten, daß aber auch da die Nadel ganz unruhig war, und nicht zum Stehen kommen wollte, bis ihre Schwingungen durch einiges Reiben gegen die Klammern gemäßigt wurden. Wenn dieses auf einer Seite von der Nadel freiem und ungehindertem Gange in den Pfannen zeigte, so ist doch die Schwäche der magnetischen Kraft, der Nadel Trägheit zu überwältigen, die wahre Ursache, sonst hätte eben dies im magnetischen Meridiane geschehen müssen, wo sich doch die Nadel gut verhielt.

XV.

Mathematische Tafeln zu Theilung der Linien auf Skalen und Sektoren.

Mechanical Exercises by Ferguson.

Ich habe in diesen Tafeln blos die ganzen Grade gezählt, indem die zwischen liegenden Linien zeigen, in wie viele Theile ein jeder derselben getheilt wird: wo daher drei solche Linien sind, so bedeuten sie, daß der Grad in Viertheile getheilt werden muß; wo deren zwei sind, in Drittheile, und wo eine ist in die Hälfte.

Natürliche Chorden.

Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.
¼	4. 36	¼	91. 59	¼	175. 66	¼	265. 38
	8. 72		95. 95		183. 01		269. 70
	13. 09		100. 31		187. 35		274. 02
1	17. 45	6	104. 67	11	191. 69	16	278. 34
	21. 81		109. 30		196. 02		282. 66
	26. 17		113. 38		200. 37		286. 98
	90. 58		117. 74		204. 71		291. 30
2	34. 90	7	122. 09	12	209. 05	17	295. 60
	39. 26		126. 45		213. 39		299. 93
	43. 62		130. 80		217. 73		304. 24
	47. 98		135. 16		222. 07		308. 55
3	52. 35	8	139. 51	13	226. 40	18	312. 86
	56. 71		143. 86		230. 74		317. 17
	61. 07		148. 21		235. 07		321. 48
	65. 43		152. 56		239. 40		325. 79
4	69. 79	9	156. 91	14	243. 73	19	330. 09
	74. 15		161. 26		248. 06		334. 39
	78. 51		165. 61		252. 39		338. 69
	82. 87		169. 96		256. 72		342. 99
5	87. 23	10	174. 31	15	261. 05	20	347. 29

Grade.

Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.
¼	351. 59	¼	521. 85	¼	688. 19	¼	849. 18
	355. 88		526. 06		692. 23		853. 13
	360. 18		530. 27		696. 37		857. 08
21	364. 47	31	534. 47	41	700. 41	51	861. 02
	368. 76		538. 68		704. 55		864. 96
	373. 04		542. 88		708. 58		868. 89
	377. 33		547. 08		712. 71		872. 82
22	381. 61	32	551. 27	42	716. 73	52	876. 74
	385. 89		555. 46		720. 81		880. 66
	390. 18		559. 65		724. 87		884. 57
	394. 46		563. 84		728. 94		888. 48
23	398. 73	33	568. 03	43	733. 00	53	892. 39
	403. 10		572. 21		737. 06		896. 29
	407. 28		576. 39		741. 11		900. 19
	411. 55		580. 56		745. 16		904. 09
24	415. 82	34	584. 74	44	749. 21	54	907. 98
	420. 09		588. 92		753. 25		911. 85
	424. 35		593. 09		757. 29		915. 74
	428. 61		597. 25		761. 33		919. 62
25	432. 87	35	601. 41	45	765. 36	55	923. 49
	437. 13		605. 57		769. 39		927. 36
	441. 39		609. 72		773. 42		931. 22
	445. 65		613. 88		777. 44		935. 08
26	449. 90	36	618. 03	46	781. 46	56	938. 94
	454. 15		622. 18		785. 47		942. 79
	458. 40		626. 32		789. 48		946. 63
	462. 65		630. 46		793. 49		950. 47
27	466. 89	37	634. 60	47	797. 49	57	954. 31
	471. 13		638. 74		801. 49		958. 14
	475. 37		642. 87		805. 49		961. 97
	479. 61		647. 00		809. 48		965. 79
28	483. 84	38	651. 13	48	813. 47	58	969. 61
	488. 07		655. 26		817. 45		973. 43
	492. 30		659. 38		821. 43		977. 24
	496. 53		663. 50		825. 41		981. 04
29	500. 76	39	667. 61	49	829. 38	59	984. 84
	504. 98		671. 72		833. 35		987. 64
	509. 20		675. 83		837. 31		992. 43
	513. 42		679. 94		841. 27		996. 22
30	517. 63	40	684. 04	50	845. 23	60	1000. 00

Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.	Gr.	Chorden Theile.
¼	1003. 77	¼	1121. 99	¼	1234. 75	¼	1341. 56
	1007. 54		1125. 60		1238. 18		1344. 73
	1011. 31		1128. 21		1241. 60		1347. 96
61	1015. 07	69	1132. 81	77	1245. 62	85	1351. 18
	1018. 83		1136. 40		1248. 43		1354. 39
	1022. 58		1139. 99		1251. 84		1357. 60
	1026. 33		1143. 57		1255. 24		1360. 80
62	1030. 07	70	1147. 15	78	1258. 64	86	1363. 99
	1033. 81		1150. 72		1262. 03		1367. 18
	1037. 54		1154. 29		1265. 41		1370. 36
	1041. 27		1157. 85		1268. 78		1373. 53
63	1044. 99	71	1161. 40	79	1272. 15	87	1376. 70
	1048. 71		1164. 95		1275. 51		1379. 86
	1052. 42		1168. 49		1278. 87		1383. 02
	1056. 13		1172. 03		1282. 22		1386. 17
64	1059. 83	72	1175. 57	80	1285. 57	88	1389. 31
	1063. 52		1179. 09		1288. 91		1392. 45
	1067. 22		1182. 61		1292. 24		1395. 58
	1070. 91		1186. 13		1295. 57		1398. 70
65	1074. 59	73	1189. 64	81	1298. 89	89	1401. 82
	1078. 27		1193. 14		1302. 20		1404. 92
	1081. 94		1196. 64		1305. 51		1408. 02
	1085. 61		1200. 14		1308. 81		1411. 12
66	1089. 27	74	1203. 63	82	1312. 11	90	1414. 21
	1092. 93		1207. 11		1315. 40		
	1096. 58		1210. 58		1318. 69		
	1100. 23		1214. 50		1321. 97		
67	1103. 87	75	1217. 52	83	1325. 24		
	1107. 51		1220. 98		1328. 50		
	1111. 14		1224. 43		1331. 76		
	1114. 76		1227. 88		1335. 01		
68	1118. 38	76	1231. 32	84	1338. 26		

Natür.

Natürliche Sinus.

Gr.	Sinus Theile.	Gr.	Sinus Theile.	Gr.	Sinus Theile.	Gr.	Sinus Theile.
¼	4.36	¼	160.74	¼	313.16	¼	457.87
	8.72		165.05		317.30		461.75
	13.09		169.35		321.44		465.61
1	17.45	10	173.65	19	325.57	28	469.47
	21.81		177.94		329.69		473.32
	26.17		182.23		333.81		477.16
	30.53		186.52		337.92		480.99
2	34.90	11	190.81	20	342.02	29	484.81
	39.26		195.09		346.12		488.62
	43.62		199.37		350.21		492.42
	47.98		203.64		354.29		496.21
3	52.34	12	207.91	21	358.37	30	500.00
	56.69		212.18		362.44		503.77
	61.05		216.44		366.50		507.54
	65.40		220.70		370.56		511.29
4	69.76	13	224.94	22	374.61	31	515.04
	74.11		229.20		378.65		518.77
	78.46		233.45		382.68		522.50
	82.81		237.69		386.71		526.21
5	87.16	14	241.92	23	390.73	32	529.92
	91.50		246.15		394.74		533.61
	95.85		250.38		398.75		537.30
	100.19		254.60		402.75		540.97
6	104.53	15	258.82	24	406.74	33	544.64
	108.87		263.03		410.72		548.29
	113.20		267.24		414.69		551.94
	117.54		271.44		418.66		555.57
7	121.87	16	275.64	25	422.62	34	559.19
	126.20		279.83		426.57		562.80
	130.53		284.02		430.51		566.41
	134.85		288.20		434.45		569.99
8	139.17	17	292.37	26	438.37	35	573.58
	143.49		296.54		442.29		577.14
	147.81		300.71		446.20		580.70
	152.12		304.86		450.15		584.25
9	156.43	18	309.02	27	453.99	36	587.79

Grade,

Gr.	Sinus Theile.	Gr.	Sinus Theile.	Gr.	Sinus Theile.	Gr.	Sinus Theile.
¼	591. 31	¼	722. 36	¼	831. 47	¼	915. 31
	594. 82		725. 37		833. 86		917. 06
	598. 32		728. 37		836. 29		918. 79
37	601. 81	47	731. 35	57	838. 67	67	920. 50
	605. 29		734. 32		841. 04		922. 20
	608. 76		737. 28		843. 39		923. 88
	612. 22		740. 22		845. 73		925. 54
38	615. 66	48	743. 14	58	848. 05	68	927. 18
	619. 09		746. 06		850. 35		928. 81
	622. 51		748. 96		852. 64		930. 42
	625. 92		751. 84		854. 91		932. 01
39	629. 82	49	754. 71	59	857. 17	69	933. 58
	632. 71		757. 56		859. 41		935. 14
	636. 08		760. 41		861. 63		936. 67
	639. 44		763. 23		863. 84		938. 19
40	642. 79	50	766. 04	60	866. 03	70	939. 69
	646. 12		768. 84		868. 20		942. 64
	649. 49		771. 62		870. 36	71	945. 52
	652. 76		774. 39		872. 50		948. 32
41	656. 06	51	777. 15	61	874. 62	72	951. 06
	659. 35		779. 88		876. 73		953. 72
	662. 62		782. 61		878. 82	73	956. 30
	665. 88		785. 32		880. 89		958. 82
42	669. 13	52	788. 01	62	882. 95	74	961. 26
	672. 37		790. 69		884. 99		963. 63
	675. 59		793. 35		887. 01	75	965. 93
	678. 80		796. 00		889. 02	76	970. 30
43	682. 00	53	798. 64	63	891. 01	77	974. 37
	685. 18		801. 25		892. 98	78	978. 15
	688. 35		803. 86		894. 93	79	981. 63
	691. 51		806. 44		896. 87	80	984. 81
44	694. 66	54	809. 02	64	898. 79	81	987. 69
	697. 79		811. 57		900. 70	82	990. 27
	700. 91		814. 12		902. 59	83	992. 55
	704. 01		816. 64		904. 46	84	994. 52
45	707. 11	55	819. 15	65	906. 31	85	996. 19
	710. 19		821. 65		908. 14	90	1000. 00
	713. 25		824. 13		909. 96		
	716. 30		826. 59		911. 76		
46	719. 34	56	829. 04	66	913. 55		

Die Sekanten fangen an, wo die Sinus aufhören.

Da die Räume, welche die Grade der Sinus enthalten, so geringe sind, so wie sie über 70 gehen, daß sie in Viertel nicht getheilt werden können, ohne dem Auge zu schaden, wenn selbst die ganze Sinuslinie 1 Fuß lang wäre, noch in halbe Theile zwischen 70 und 75, selbst kaum in ganze Grade zwischen 75 und 85, und zwischen 85 und 90 gar keine Theilung mehr Statt findet, so war es ohne Nutzen, mehrere Zahlen davon in dieser Tafel anzugeben, als hinreichend waren, der Absicht zu entsprechen, die hier zum Grunde gelegt worden.

Natürliche Tangenten.

Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile.
¼	4. 36	¼	91. 89	¼	180. 83	¼	272. 63
	8. 73		96. 29		185. 34		277. 32
	13. 09		100. 69		189. 86		282. 03
1	17. 46	6	105. 10	11	194. 38	16	286. 74
	21. 82		109. 52		198. 91		291. 47
	26. 19		113. 93		203. 45		296. 21
	30. 55		118. 36		208. 00		300. 97
2	34. 92	7	122. 78	12	212. 56	17	305. 73
	39. 29		127. 22		217. 12		310. 51
	43. 66		131. 65		221. 69		315. 30
	48. 03		136. 09		226. 26		320. 10
3	52. 41	8	140. 54	13	230. 87	18	324. 92
	56. 78		144. 99		235. 47		329. 75
	61. 16		149. 45		240. 08		334. 60
	65. 54		153. 91		244. 70		339. 45
4	69. 93	9	158. 38	14	249. 33	19	344. 33
	74. 31		162. 86		253. 97		349. 22
	78. 70		167. 34		258. 62		354. 12
	83. 09		171. 83		263. 28		359. 03
5	87. 49	10	176. 33	15	267. 97	20	363. 97

Gr.	Tangent. Theile	Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile
¼	368.92	¼	583.18	¼	846.56	¼	1202.37
	373.88		589.04		854.[illegible]		1213.10
	378.87		594.94		861.66		1223.94
21	383.86	31	600.86	41	869.29	51	1234.90
	388.88		606.81		876.98		1245.97
	393.91		612.80		884.73		1257.17
	398.96		618.82		892.53		1268.49
22	404.03	32	624.87	42	900.40	52	1279.94
	409.11		630.95		908.34		1291.52
	414.21		637.07		916.33		1303.23
	419.33		643.22		924.39		1315.07
23	424.47	33	649.41	43	932.52	53	1327.04
	429.63		655.63		940.71		1339.16
	434.81		661.89		948.96		1351.42
	440.01		668.18		957.29		1363.83
24	445.23	34	674.51	44	965.69	54	1376.38
	450.47		680.88		974.16		1389.09
	455.73		687.25		982.70		1401.95
	461.01		693.72		991.31		1414.97
25	466.31	35	700.21	45	1000.00	55	1428.15
	471.63		706.73		1008.76		1441.49
	476.98		713.29		1017.61		1455.01
	482.34		719.90		1026.53		1468.70
26	487.73	36	726.54	46	1035.53	56	1482.56
	493.15		733.23		1044.61		1496.61
	498.58		739.96		1053.78		15[illegible].84
	504.04		746.74		1063.03		1525.25
27	509.53	37	753.55	47	1072.37	57	1539.86
	515.03		760.42		1081.79		1554.67
	520.57		767.33		1091.31		1569.69
	526.13		774.28		1100.91		1584.90
28	531.71	38	781.29	48	1110.61	58	1600.33
	537.32		788.34		1120.41		1615.98
	542.96		795.44		1130.29		1631.85
	548.62		802.58		1140.28		1647.95
29	554.31	39	809.48	49	1150.37	59	1664.28
	560.03		817.30		1160.56		1680.85
	565.77		824.34		1170.85		1697.66
	571.55		831.69		1181.25		1714.43
30	577.35	40	839.10	50	1191.75	60	1[illegible]2.05

Grade.

Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile.	Gr.	Tangent. Theile
¼	1749. 64	¼	2169. 17	¼	2785. 23	¼	3798. 27
	1767. 49		2194. 30		2823. 91		3866. 71
	1785. 63		2219. 92		2863. 56		3937. 51
61	1804. 05	66	2246. 04	71	2904. 21	76	4010. 78
	1822. 76		2272. 67		2945. 90		4086. 66
	1841. 77		2299. 84		2988. 68		4165. 30
	1861. 09		2327. 56		3032. 60		4246. 85
62	1880. 73	67	2355. 85	72	3077. 68	77	4331. 48
	1900. 69		2384. 73		3124. 00		4419. 36
	1920. 98		2414. 21		3171. 59		4510. 71
	1941. 62		2444. 33		3220. 53		4605. 72
63	1962. 61	68	2475. 09	73	3270. 85	78	4704. 63
	1983. 96		2506. 52		3322. 64		4807. 69
	2005. 69		2538. 65		3375. 94		4915. 16
	2027. 80		2571. 50		3430. 84		5027. 34
64	2050. 30	69	2605. 09	74	3487. 41	79	5144. 55
	2073. 21		2639. 45		3545. 73		5267. 15
	2096. 54		2674. 62		3605. 88		5395. 52
	2120. 30		2710. 62		3667. 96		5530. 07
65	2144. 51	70	2747. 48	75	3732. 05	80	5671. 28

Da die Tangenten niemals weiter als bis 80 Grad auf gewöhnlichen Maaßstäben getragen werden, so wäre es auch unnöthig, sie in der Tafel weiter anzugeben.

Die halben Tangenten können auf eine Skale gelegt werden, wenn man die Tangenten der halben Zahl der Grade in dieser Tafel nimmt. — So ist der halbe Tangente eines ganzen Grades der ganze Tangente eines halben Grades; der halbe Tangente von 2 Graden ist der ganze Tangente von 1 Grade; der halbe Tangente von 3 Graden, der ganze Tangente von 1½ Grad, der halbe Tangente von 4 Graden, der ganze Tangente von 2 Graden u. s. f. Sie erhalten niemals eine weitere Unterabtheilung als bis zu halben Graden.

Natürliche Sekanten.

Gr.	Sekant. Theile.	Gr.	Sekant. Theile.	Gr.	Sekant. Theile.	Gr.	Sekant. Theile.
0	1000.00	½	1310.22	¾	1547.69	¾	1955.82
10	1015.43		1315.09	50	1555.72		1970.29
15	1035.28		1320.02		1563.87		1985.02
16	1040.30	41	1325.01		1572.13	60	2000.00
17	1045.69		1330.07		1580.51		2015.25
18	1051.46		1335.19	51	1589.02		2030.78
19	1057.62		1340.38		1597.64		2046.57
20	1064.18	42	1345.63		1606.39	61	2062.67
21	1071.14		1350.95		1615.26		2079.05
22	1078.53		1356.34	52	1624.27		2095.74
23	1086.36		1361.80		1633.41		2112.74
24	1094.64	43	1367.33		1642.68	62	2130.05
25	1103.38		1372.93		1652.09		2147.70
26	1112.16		1378.56	53	1661.64		2165.68
27	1122.33		1384.34		1671.33		2184.01
28	1132.57	44	1390.16		1681.17	63	2202.69
29	1143.35		1396.06		1691.16		2221.74
30	1154.70		1402.03	54	1701.30		2241.16
	1160.59		1408.08		1711.60		2260.97
31	1166.63	45	1414.21		1722.05	64	2281.17
	1172.83		1420.42		1732.67		2301.79
32	1179.18		1426.72	55	1743.45		2322.82
	1185.69		1433.09		1754.40		2344.29
33	1192.36	46	1439.56		1765.52	65	2366.20
	1199.20		1446.10		1776.81		2388.57
34	1206.22		1452.74	56	1788.29		2411.42
	1213.41		1459.46		1799.95		2434.76
35	1220.77	47	1466.28		1811.80	66	2458.49
	1228.33		1473.19		1823.84		2482.95
36	1236.07		1480.19	57	1836.08		2507.84
	1244.00		1487.28		1848.51		2533.29
37	1252.14	48	1494.48		1861.16	67	2559.30
	1260.47		1501.77		1874.01		2585.91
38	1269.02		1509.16	58	1887.08		2613.13
	1277.78		1516.65		1900.37		2640.97
39	1286.76	49	1524.25		1913.88	68	2669.47
	1295.97		1531.96		1927.62		2698.64
40	1305.41		1539.79	59	1941.60		2728.50

Grade

Gr.	Sekant. Theile.	Gr.	Sekant. Theile.	Gr.	Sekant. Theile.	Gr.	Sekant. Theile.
¼	2759. 09	¾	3193. 22	¼	3801. 83	¼	4713. 92
69	2790. 43	72	3236. 07	75	3863. 70	78	4809. 75
	2822. 54		3280. 15		3927. 71		4910. 58
	2855. 45		3325. 51		3993. 93		5015. 85
	2889. 20		3372. 21		4002. 51		5125. 83
70	2923. 80	73	3420. 30	76	4133. 57	79	5248. 84
	2959. 31		3469. 86		4207. 23		5361. 23
	2995. 74		3520. 94		4283. 66		5487. 40
	3033. 50		3573. 61		4362. 99		5619. 76
71	3071. 55	74	3627. 96	77	4445. 41	80	5758. 77
	3111. 01		3684. 05		4531. 09		
	3151. 55		3741. 98		4620. 22		

Natürliche Rhumben.

Rh.	Theile.	Rh.	Theile.	Rh	Theile.	Rh.	Theile.
¼	49. 09	¼	438. 19	¼	810. 48	¼	1151. 62
	98. 14		485. 96		855. 10		1191. 40
	147. 12		533. 42		899. 22		1230. 46
1	196. 02	3	580. 56	5	942. 79	7	1268. 75
	224. 82		627. 36		985. 82		1306. 34
	293. 46		673. 78		1028. 20		1343. 12
	341. 92		719. 80		1069. 98		1379. 07
2	390. 18	4	765. 36	6	1111. 14	8	1414. 21

Diese and alle vorhergehende Tafeln gehören für einerlei Radius auf dem flachen Madsstabe.

Tafel,

in welchem Parallelkreise der Breite irgend eine gegebene Menge von geographischen Meilen einen Grad der Länge machen, und ihre Projektion auf einem flachen Maaßstabe.

Meilen.	Breite. ° ′	Nat. Chord. Theile.	Meilen.	Breite. ° ′	Nat. Chord. Theile.
60	00 00	00,00	30	60 0	1000.00
59	10 28½	182.86	29	61 6	1016.58
58	14 50	278.17	28	62 11	1032.82
57	18 11⅔	316.22	27	63 15⅓	1048.79
56	21 2⅓	365.43	26	64 19¼	1064.60
55	23 33½	408.28	25	65 22½	1080.14
54	25 50½	447.49	24	66 25⅓	1095.45
53	27 57	483.00	23	67 27½	1110.53
52	29 55⅔	516.42	22	68 29½	1125.49
51	31 47¼	547.71	21	69 30⅔	1140.15
50	33 33½	577.37	20	70 31⅔	1154.79
49	35 15	605.57	19	71 32⅓	1168.99
48	36 52	632.40	18	72 32½	1183.21
47	38 26	658.28	17	73 32⅓	1197.20
46	39 56⅔	683.12	16	74 32	1211.09
45	41 24½	707.08	15	75 31	1224.66
44	42 50	730.30	14	76 30⅓	1238.27
43	44 13½	752.84	13	77 29⅓	1251.70
42	45 34⅓	774.58	12	78 27⅔	1264.87
41	46 53¼	795.84	11	79 26	1277.98
40	48 11½	816.52	10	80 24⅔	1291.07
39	49 27½	836.65	9	81 22⅓	1303.82
38	50 42⅓	856.36	8	82 20⅓	1316.58
37	51 55⅓	875.52	7	83 18	1329.16
36	53 8	894.48	6	84 15	1341.50
35	54 19	912.90	5	85 13	1353.97
34	55 29	930.97	4	86 10⅔	1366.26
33	56 38	948.69	3	87 8	1378.40
32	57 46	966.06	2	88 5½	1390.47
31	58 53½	983.19	1	89 2⅔	1402.36
30	60 0	1000.00	0	90 0	1414.21

Breiten für den Maaßstab zu Sonnenuhren.

Grade.	Theile.	Grade.	Theile.	Grade.	Theile.
1	24. 7	29	616. 9	57	908. 8
2	49. 3	30	632. 5	58	914. 7
3	73. 9	31	647. 5	59	920. 3
4	98. 4	32	662. 2	60	925. 8
5	122. 8	33	676. 4	61	931. 1
6	147. 0	34	690. 2	62	936. 0
7	171. 1	35	703. 6	63	940. 8
8	194. 9	36	716. 6	64	945. 4
9	218. 6	37	729. 2	65	949. 6
10	241. 9	38	741. 4	66	953. 9
11	265. 0	39	753. 2	67	957. 8
12	287. 9	40	764. 7	68	961. 5
13	310. 4	41	775. 8	69	965. 1
14	332. 5	42	786. 5	70	968. 5
15	354. 3	43	796. 8	71	971. 6
16	375. 8	44	806. 7	72	974. 5
17	396. 9	45	816. 5	73	977. 4
18	417. 6	46	825. 9	74	980. 1
19	437. 8	47	834. 8	75	982. 5
20	457. 7	48	843. 6	76	984. 8
21	477. 3	49	851. 9	77	986. 9
22	496. 1	50	860. 0	78	988. 8
23	514. 6	51	867. 8	79	990. 6
24	532. 8	52	875. 3	80	992. 4
25	550. 5	53	882. 5	85	998. 2
26	567. 8	54	889. 5	90	1000. 0
27	584. 6	55	896. 2		
28	601. 0	56	902. 6		

In dieser Skale können keine Grade zwischen 80 und 85, noch zwischen 85 und 90 gesetzt werden.

Stunden für die vorhergehende Tafel der Breiten zu Sonnenuhren.

Stunden und Minuten.		Theile.	Stunden und Minuten.		Theile.
XII.	0	0. 0	III.	0	707. 1
	5	30. 3		5	722. 5
	10	59. 1		10	737. 9
	15	87. 0		15	753. 4
	20	113. 8		20	769. 0
	25	139. 6		25	784. 6
	30	164. 5		30	800. 2
	35	188. 8		35	816. 0
	40	212. 0		40	831. 9
	45	234. 6		45	847. 8
	50	256. 7		50	863. 8
	55	278. 0		55	880. 1
I.	0	298. 8	IV.	0	896. 5
	5	319. 2		5	913. 1
	10	339. 0		10	930. 0
	15	358. 4		15	947. 1
	20	377. 3		20	964. 5
	25	395. 9		25	982. 0
	30	414. 2		30	1000. 0
	35	432. 2		35	1018. 3
	40	449. 7		40	1036. 9
	45	467. 1		45	1055. 8
	50	484. 2		50	1075. 2
	55	501. 1		55	1095. 0
II.	0	517. 7	V.	0	1115. 4
	5	534. 1		5	1136. 2
	10	550. 4		10	1147. 5
	15	566. 4		15	1179. 6
	20	582. 4		20	1202. 2
	25	598. 3		25	1225. 4
	30	614. 0		30	1249. 7
	35	629. 6		35	1274. 6
	40	645. 2		40	1300. 4
	45	660. 8		45	1327. 2
	50	676. 3		50	1355. 1
	55	691. 7		55	1383. 9
III.	0	707. 1	VI.	0	1414. 2

Rei

Neigung der Meridiane für die vorhergehende Tafel der Stunden und Linie der Breiten.

Grade.	Theile.	Grade.	Theile.	Grade.	Theile.
1	24.3	31	530.8	61	909.8
2	47.7	32	543.8	62	923.3
3	70.4	33	556.8	63	936.9
4	92.4	34	569.7	64	950.6
5	113.8	35	582.4	65	964.5
6	134.5	36	595.1	66	978.5
7	154.6	37	607.7	67	992.8
8	174.2	38	620.3	68	1007.3
9	193.4	39	632.8	69	1022.0
10	212.9	40	645.2	70	1036.9
11	230.1	41	657.7	71	1052.0
12	247.9	42	670.0	72	1067.4
13	265.3	43	682.4	73	1083.1
14	282.2	44	694.7	74	1099.1
15	298.8	45	707.1	75	1115.4
16	315.1	46	719.5	76	1132.0
17	331.1	47	731.8	77	1148.9
18	346.8	48	744.2	78	1166.3
19	362.2	49	756.5	79	1184.1
20	377.3	50	769.0	80	1200.2
21	392.2	51	781.4	81	1220.8
22	406.9	52	793.9	82	1240.9
23	421.4	53	806.5	83	1259.6
24	435.7	54	819.1	84	1279.7
25	449.7	55	831.8	85	1300.4
26	463.6	56	844.5	86	1321.8
27	477.3	57	857.4	87	1343.8
28	490.9	58	870.4	88	1366.5
29	504.4	59	883.4	89	1389.9
30	517.7	60	896.5	90	1414.2

Die vorhergehenden Tafeln sind zu Graduirung der Linien und natürlichen Chorden, Sinus, Tangenten und Sekanten u. s. f. auf flachen Skalen und Sektoren — folgende Tafeln sind für die Gunterschen logarithmischen Linien der Zahlen, Sinus, Tangenten, Quersinus, Meridionaltheile u. s. f. auf seine Skalen.

Zahlen. Die Logarithmen von 1 = 0.

Zahl.	Theile	Zahl.	Theile.	Zahl.	Theile.
1.01	4.32	1.31	117.27	1.61	206.83
1.02	8.60	1.32	120.57	1.62	209.52
1.03	12.84	1.33	123.85	1.63	212.19
1.04	17.03	1.34	127.10	1.64	214.84
1.05	2[illegible].19	1.35	13[illegible].33	1.65	217.48
1.06	25.31	1.36	133.54	1.66	220.11
1.07	29.38	1.37	136.72	1.67	222.72
1.08	33.42	1.38	138.88	1.68	225.31
1.09	37.43	1.39	143.01	1.69	227.89
1.10	41.39	1.40	146.13	1.70	230.45
1.11	45.32	1.41	149.22	1.71	233.00
1.12	49.22	1.42	152.29	1.72	235.53
1.13	53.08	1.43	155.37	1.73	238.05
1.14	56.90	1.44	158.36	1.74	240.55
1.15	60.70	1.45	161.37	1.75	243.04
1.16	64.46	1.46	164.35	1.76	245.51
1.17	68.19	1.47	167.32	1.77	247.97
1.18	71.88	1.48	170.26	1.78	250.42
1.19	75.55	1.49	173.19	1.79	252.85
1.20	79.18	1.50	176.09	1.80	255.27
1.21	82.79	1.51	178.98	1.81	257.68
1.22	86.36	1.52	181.84	1.82	260.07
1.23	89.91	1.53	184.69	1.83	262.45
1.24	93.42	1.54	187.52	1.84	264.82
1.25	96.91	1.55	190.33	1.85	267.70
1.26	100.37	1.56	193.12	1.86	269.81
1.27	103.80	1.57	195.90	1.87	271.84
1.28	107.21	1.58	198.66	1.88	274.16
1.29	110.59	1.59	201.34	1.89	276.46
1.30	113.94	1.60	204.12	1.90	278.75

Gun

Gunters Linie der Zahlen.

Zahl.	Theile.	Zahl.	Theile.	Zahl.	Theile.
1. 91	281. 03	2. 60	414. 97	3. 95	596. 60
1. 92	283. 39	2. 62	418. 30	4. 00	602. 06
1. 93	285. 56	2. 64	421. 60	4. 05	607. 45
1. 94	287. 80	2. 66	424. 88	4. 10	612. 78
1. 95	290. 03	2. 68	428. 13	4. 15	618. 05
1. 96	292. 26	2. 70	431. 36	4. 20	620. 25
1. 97	294. 47	2. 72	434. 57	4. 25	628. 40
1. 98	296. 66	2. 74	437. 75	4. 30	633. 47
1. 99	298. 85	2. 76	440. 91	4. 35	638. 49
2. 00	301. 03	2. 78	444. 04	4. 40	643. 49
2. 02	305. 35	2. 80	447. 66	4. 45	648. 06
2. 04	309. 63	2. 82	450. 25	4. 50	653. 21
2. 06	313. 87	2. 84	453. 82	4. 55	658. 01
2. 08	318. 06	2. 86	456. 37	4. 60	662. 76
2. 10	322. 22	2. 88	459. 39	4. 65	667. 45
2. 12	326. 34	2. 90	462. 40	4. 70	672. 10
2. 14	330. 41	2. 92	465. 38	4. 75	676. 69
2. 16	334. 45	2. 94	468. 35	4. 80	681. 24
2. 18	338. 46	2. 96	471. 29	4. 85	685. 74
2. 20	342. 42	2. 98	474. 22	4. 90	690. 20
2. 22	346. 35	3. 00	477. 12	4. 95	694. 61
2. 24	350. 25	3. 05	485. 30	5. 00	698. 97
2. 26	354. 11	3. 10	491. 36	5. 05	703. 29
2. 28	357. 93	3. 15	498. 34	5. 10	707. 57
2. 30	361. 73	3. 20	505. 15	5. 15	711. 81
2. 32	365. 49	3. 25	511. 88	5. 20	716. 00
2. 34	369. 22	3. 30	518. 51	5. 25	720. 16
2. 36	372. 91	3. 35	525. 04	5. 30	724. 28
2. 38	376. 58	3. 40	531. 48	5. 35	728. 35
2. 40	380. 21	3. 45	537. 82	5. 40	732. 39
2. 42	383. 82	3. 50	544. 07	5. 45	736. 40
2. 44	387. 39	3. 55	550. 23	5. 50	740. 36
2. 46	390. 94	3. 60	556. 30	5. 55	744. 29
2. 48	394. 45	3. 65	562. 29	5. 60	748. 19
2. 50	397. 94	3. 70	568. 20	5. 65	752. 05
2. 52	401. 40	3. 75	574. 03	5. 70	755. 87
2. 54	404. 83	3. 80	579. 78	5. 75	759. 65
2. 56	408. 24	3. 85	585. 46	5. 80	763. 43
2. 58	411. 62	3. 90	591. 06	5. 85	767. 16

Zahl.	Theile.	Zahl.	Theile.	Zahl.	Theile.
5.90	770.85	7.30	863.32	8.70	939.52
5.95	774.52	7.35	866.29	8.75	942.01
6.00	778.15	7.40	869.33	8.80	944.48
6.05	781.75	7.45	872.16	8.85	946.94
6.10	785.33	7.50	875.06	8.90	949.39
6.15	788.75	7.55	877.95	8.95	951.82
6.20	792.39	7.60	880.81	9.00	954.24
6.25	795.88	7.65	883.66	9.05	956.65
6.30	799.34	7.70	886.49	9.10	959.04
6.35	802.77	7.75	889.30	9.15	961.42
6.40	806.18	7.80	892.09	9.20	963.79
6.45	809.56	7.85	894.87	9.25	966.14
6.50	812.91	7.90	897.63	9.30	968.48
6.55	816.24	7.95	900.37	9.35	970.81
6.60	819.54	8.00	903.09	9.40	973.13
6.65	822.82	8.05	905.71	9.45	975.43
6.70	826.07	8.10	908.48	9.50	977.72
6.75	829.30	8.15	911.16	9.55	980.00
6.80	832.51	8.20	913.81	9.60	982.27
6.85	835.69	8.25	916.45	9.65	984.53
6.90	838.84	8.30	919.08	9.70	986.77
6.95	841.98	8.35	921.69	9.75	989.00
7.00	845.10	8.40	924.28	9.80	991.23
7.05	848.19	8.45	926.86	9.85	993.44
7.10	851.26	8.50	929.42	9.90	995.63
7.15	854.30	8.55	931.97	9.95	997.82
7.20	857.33	8.60	934.50	10.00	1000.00
7.25	860.34	8.65	937.02		

Alle Zahlen der Theile, in welche die doppelte Linie der Zahlen (von 1 bis 10) auf einer Skale von 2 Fuß lang, getheilt werden kann, sind in dieser Tafel enthalten.

Die Linie der Zahlen ist mit den numerischen Figuren 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 bemerkt. — Der Raum zwischen 1 und 2 kann in 100 Theile getheilt werden, von 2 bis 3 in 50, allein alle übrigen jede in nicht mehr als 20, ohne daß das Auge von solchen kleinen Theilen Schaden leidet.

Allein in der gewöhnlichen Ausführung werden die Räume von der ersten 1 bis zur zweiten 1 jeder blos in 10 Theile getheilt, und nachher von 1 bis 2 in 50, von 2 bis 5 jeder in 20; und von 5 bis 10 wird jeder Raum nicht mehr als in 10 Theile getheilt; die Zwischentheilungen werden der Schätzung des Auges überlassen, welches leicht geschehen kann.

Gun-

Gunter's Linie der Sinus.

Gr.	Min	Theile.	Gr.	Min	Theile.	Gr.	Min	Theile.
0	20	2235. 25	3	30	1214. 32	6	40	935. 19
	25	2138. 34		35	1204. 12		45	929. 82
	30	2059. 16		40	1194. 15		50	924. 52
	35	1992. 21		45	1184. 40		55	919. 78
	40	1934. 22		50	1174. 87	7	0	914. 11
	45	1883. 07		55	1165. 54		5	908. 99
	50	1837. 32	4	0	1156. 42		10	903. 94
	55	1795. 93		5	1147. 48		15	898. 84
1	0	1758. 14		10	1138. 72		20	894. 01
	5	1723. 39		15	1130. 13		25	889. 13
	10	1691. 21		20	1121. 71		30	884. 30
	15	1661. 25		25	1115. 10		35	879. 53
	20	1633. 22		30	1105. 36		40	874. 81
	25	1609. 29		35	1097. 41		45	870. 15
	30	1582. 08		40	1089. 60		50	865. 53
	35	1558. 61		45	1081. 92		55	860. 96
	40	1536. 34		50	1074. 39	8	0	856. 44
	45	1515. 15		55	1066. 98		5	851. 97
	50	1494. 96	5	0	1059. 70		10	846. 67
	55	1475. 66		5	1052. 64		15	843. 17
2	0	1457. 18		10	1045. 50		20	838. 84
	5	1439. 46		15	1038. 57		25	834. 55
	10	1422. 43		20	1031. 75		30	830. 30
	15	1406. 05		25	1025. 04		35	826. 09
	20	1390. 27		30	1018. 43		40	821. 93
	25	1375. 03		35	1011. 92		45	817. 80
	30	1360. 32		40	1005. 50		50	813. 72
	35	1346. 09		45	999. 18		55	809. 67
	40	1332. 31		50	992. 96	9	0	805. 67
	45	1318. 96		55	986. 82		5	801. 70
	50	1306. 00	6	0	980. 77		10	797. 77
	55	1293. 42		5	974. 78		15	793. 87
3	0	1281. 20		10	968. 91		20	790. 01
	5	1269. 31		15	963. 10		25	786. 18
	10	1257. 74		20	957. 38		30	782. 39
	15	1246. 47		25	951. 72		35	778. 63
	20	1235. 49		30	946. 14		40	774. 91
	25	1224. 78		35	940. 63		45	771. 22

Gr.	Min	Theile.	Gr.	Min	Theile.	Gr.	Min	Theile.
9	50	767. 56	16	20	550. 95	24	30	382. 27
	55	763. 93		30	546. 66		45	378. 14
10	0	760. 33		40	542. 42	25	0	374. 05
	10	753. 23		50	538. 22		15	370. 01
	20	746. 24	17	0	534. 06		30	366. 02
	30	739. 37		10	529. 95		45	362. 06
	40	732. 61		20	525. 88	26	0	358. 16
	50	725. 95		30	521. 86		15	354. 29
11	0	719. 40		40	514. 87		30	350. 47
	10	712. 95		50	513. 93		45	346. 69
	20	706. 60	18	9	510. 02	27	0	342. 95
	30	700. 34		10	506. 15		15	339. 25
	40	694. 18		20	502. 32		30	335. 59
	50	688. 11		30	498. 52		54	331. 97
12	0	682. 12		40	494. 77	28	0	328. 39
	10	676. 22		50	491. 04		15	324. 85
	20	670. 40	19	0	487. 36		30	321. 34
	30	664. 66		10	483. 71		45	317. 87
	40	659. 00		20	480. 09	29	0	314. 43
	50	653. 42		30	476. 50			311. 02
13	0	647. 91		40	472. 95			307. 66
	10	642. 48		50	469. 43			304. 33
	20	637. 11	20	0	465. 95	30		301. 03
	30	631. 81		15	460. 78			297. 76
	40	626. 59		30	455. 67			294. 53
	50	621. 42		45	450. 64			291. 33
14	0	616. 32	21	0	445. 67	31		288. 16
	10	611. 29		15	440. 77			285. 02
	20	606. 31		30	435. 92			281. 92
	30	601. 40		45	431. 14			278. 84
	40	596. 54	22	0	426. 42	32		275. 79
	50	591. 75		15	421. 76			272. 77
15	0	587. 00		30	417. 16			269. 78
	10	582. 32		45	412. 61			266. 82
	20	577. 68	23	0	408. 12	33		263. 89
	30	573. 10		15	403. 68			260. 99
	40	568. 57		30	399. 30			258. 11
	50	564. 09		45	394. 97			255. 26
16	0	559. 66	24	0	399. 69	34		252. 44
	10	555. 28		15	386. 46			249. 64

Grade.	Theile.	Grade.	Theile.	Grade.	Theile.
34½	246. 87	½	162. 19	58	71. 58
	244. 13	44	158. 23		69. 23
35	241. 48		154. 34	59	66. 93
	238. 71	45	150. 51		64. 68
	236. 05		146. 76	60	62. 47
	233. 40	46	143. 07	61	58. 18
36	230. 78		139. 44	62	54. 07
	228. 18	47	135. 87	63	50. 01
	225. 61		132. 37	64	46. 34
	223. 06	48	128. 93	65	42. 72
37	220. 54		125. 54	66	39. 27
	218. 03	49	122. 22	67	35. 97
	215. 55		118. 95	68	32. 83
	213. 09	50	115. 75	69	29. 85
38	210. 66		112. 59	70	27. 01
	208. 24	51	109. 50	71	24. 33
	205. 85		106. 46	72	21. 79
	203. 48	52	103. 47	73	19. 46
39	201. 13		100. 53	74	17. 16
	198. 80	53	97. 65	75	15. 06
	196. 49		94. 82	76	13. 16
	194. 20	54	92. 04	77	11. 28
40	191. 93		89. 31	78	9. 60
	187. 46	55	86. 64	79	8. 05
41	183. 06		84. 01	80	6. 65
	178. 79	56	81. 43	85	1. 66
42	174. 49		78. 89	90	0. 0
	170. 32	57	76. 41		
43	166. 22		73. 97		

Jeder Grad vom 1sten bis zum 10ten kann in 12 Theile getheilt werden, vom 10ten bis 20sten in 20, vom 20sten bis 40sten in 4, vom 40sten bis 60sten in 2, sodann bis 80 in ganze Grade, zwischen 80 und 90 findet nur der 85ste Grad Statt.

Gunters Linie der Quersinus.

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile	Gr.	Theile.
0	0.	63	138.47	96	348.98	½	545.54
10	3.31	64	143.16		353.20	116	551.58
12	4.77	65	147.94	97	357.47		557.67
14	6.49	66	152.84		361.77	117	563.83
16	8.16	67	157.79	98	366.11		570.04
18	10.76	68	162.85		370.49	118	576.32
20	13.30	69	168.01	99	374.91		582.66
22	16.10	70	173.27		379.37	119	589.06
24	19.19	71	178.63	100	383.86		595.53
26	22.55	72	184.09		388.41	120	602.06
28	26.19	73	189.64	101	392.99		608.66
30	30.11	74	195.30		397.60	121	615.32
32	34.31	75	201.06	102	402.26		622.06
34	38.81	76	206.93		406.95	122	628.85
36	43.58	77	212.91	103	411.70		635.73
38	48.66	78	218.99		416.48	123	642.67
40	54.03	79	225.19	104	421.31		649.69
41	56.82	80	231.49		426.19	124	656.78
42	59.70	81	237.90	105	431.10		663.95
43	62.64	82	244.44		436.07	125	671.19
44	65.67	83	251.09	106	441.07		678.57
45	68.77	84	257.85		446.13	126	685.91
46	71.95	85	264.73	107	451.22		693.38
47	75.20	86	271.74		456.37	127	700.95
48	78.54	87	278.87	108	461.56		708.58
49	81.95	88	286.13		466.80	128	716.32
50	85.45	89	293.51	109	472.09		724.13
51	89.02	90	301.03		477.43	129	732.03
52	92.68		304.83	110	482.82		740.02
53	96.41	91	308.67		488.26	130	748.10
54	100.23		312.55	111	493.74		752.16
55	104.14	92	316.95		499.28		756.27
56	108.13		320.40	112	504.88		760.12
57	112.20	93	324.37		510.52	131	764.58
58	116.36		328.38	113	516.22		768.52
59	120.61	94	332.43		521.97		772.91
60	124.93		336.41	114	527.78		776.57
61	129.36	95	340.63		533.65	132	781.37
62	133.87		344.79	115	539.57		785.45

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
½	789.90	½	966.21	151	1202.8	½	1531.4
	793.97	142	974.71		1210.1		1542.4
133	798.60		980.23		1217.5		1553.5
	803.33		985.80		1225.0	161	1564.7
	807.36		991.39	152	1232.6		1576.1
	811.18	143	997.04		1240.3		1587.7
134	816.24		1002.4		1248.0		1599.4
	820.72		1008.5		1255.8	162	1611.3
	825.22		1014.2	153	1263.6		1623.3
	829.45	144	1020.0		1271.5		1635.6
135	834.32		1025.9		1279.5		1648.0
	838.91		1031.7		1287.6	163	1660.6
	843.52		1037.9	154	1295.8		1673.4
	848.17	145	1043.7		1304.1		1686.3
136	852.87		1049.7		1312.4		1699.6
	857.54		1055.8		1320.8	164	1712.9
	862.28		1061.9	155	1329.2		1726.5
	867.04	146	1068.1		1337.9		1740.3
137	871.84		1074.6		1346.6		1754.3
	876.67		1080.6		1355.3	165	1768.6
	881.53		1086.9	156	1364.2		1783.1
	886.40	147	1093.3		1373.2		1797.9
138	891.34		1099.7		1382.2		1812.9
	896.29		1106.2		1391.4	166	1828.2
	901.27		1112.7	157	1400.6		1843.8
	906.29	148	1119.3		1410.0		1859.6
139	911.34		1125.9		1419.5		1875.8
	916.42		1132.6		1429.1	167	1892.3
	921.55		1139.4	158	1438.8		1909.1
	926.69	149	1146.2		1448.6		1926.2
140	931.89		1153.0		1458.5		1943.7
	937.12		1160.0		1468.5	168	1961.5
	942.38		1167.0	159	1478.7		1979.7
	947.67	150	1174.0		1489.0		1998.4
141	953.00		1181.1		1499.4		2017.4
	958.37		1188.3		1510.0		
	963.78		1195.5	160	1520.6		

Gunters Linie der Tangenten.

Gr.	Min	Theile.	Gr.	Min	Theile.	Gr.	Min	Theile.
0	30	2059. 14	3	40	1193. 26	6	50	921. 42
	35	1992. 19		45	1183. 47		55	916. 11
	40	1934. 19		50	1173. 90	7	0	910. 86
	45	1883. 04		55	1164. 53		5	905. 66
	50	1837. 27	4	0	1155. 36		10	910. 53
	55	1795. 87		5	1146. 39		15	[illegible]5. 46
1	0	1758. 08		10	1137. 57		20	890. 44
	5	1723. 31		15	1128. 94		25	885. 48
	10	1691. 12		20	1120. 47		30	8[illegible]0. 57
	15	1661. 14		25	1112. 16		35	875. 72
	20	1633. 1[illegible]		30	1104. 02		40	870. 91
	25	1606. 77		35	1096. 09		45	866. 16
	30	1581. 93		40	1088. 15		50	861. 46
	35	1558. 43		45	1080. 43		55	856. 80
	40	1536. 15		50	1072. 84	8	0	852. 20
	45	1514. 95		55	1065. 38		5	847. 64
	50	1494. 73	5	0	1058. 05		10	843. 12
	55	1475. 41		5	1950. 83		15	838. 65
2	0	1456. 92		10	1043. 73		20	834. 23
	5	1439. 17		15	1036. 75		25	829. 84
	10	1422. 12		20	1029. 87		30	824. 64
	15	1405. 72		25	1023. 09		35	821. 20
	20	1389. 91		30	1016. 42		40	816. 94
	25	1374. 65		35	1009. 85		45	812. 72
	30	1359. 91		40	1003. 38		50	808. 54
	35	1345. 65		45	996. 99		55	804. 39
	40	1331. 84		50	990. 70	9	0	800. 29
	45	1318. 46		55	984. 50		5	796. 22
	50	1305. 47	6	0	978. 30		10	792. 18
	55	1292. 86		5	972. 34		15	788. 18
3	0	1280. 60		10	966. 39		20	784. 22
	5	1268. 68		15	960. 52		25	780. 29
	10	1257. 08		20	954. 72		30	776. 39
	15	1245. 77		25	948. 99		35	772. 53
	20	1234. 75		30	943. 34		40	768. 70
	25	1224. 00		35	937. 76		45	764. 90
	30	1213. 51		40	932. 25		50	75[illegible]. 13
	35	1203. 27		45	920. 80		55	75[illegible]. 59

Gr.	Min.	Theile.	Gr.	Min.	Theile.	Gr.	Theile.
10	0	753. 68		40	523. 78	25	321. 33
	10	746. 35		50	519. 20		326. 40
	20	739. 14	17	0	514. 66		321. 50
	30	732. 20		10	510. 16		316. 64
	40	725. 04		20	505. 70	26	311. 82
	50	718. 14		30	501. 28		307. 03
11	0	711. 35		40	496. 89		302. 26
	10	705. 32		50	492. 54		297. 53
	20	698. 05	18	0	488. 22	27	292. 83
	30	691. 54		10	483. 94		288. 16
	40	685. 11		20	479. 69		283. 52
	50	678. 78		30	475. 48		278. 91
12	0	672. 53		40	471. 30	28	274. 33
	10	666. 35		50	467. 55		269. 77
	20	660. 26	19	0	463. 03		265. 24
	30	654. 24		10	458. 94		260. 75
	40	648. 30		20	454. 88	29	256. 25
	50	642. 43		30	450. 85		251. 79
13	0	636. 64		40	446. 85		247. 36
	10	630. 91		50	442. 88		242. 95
	20	625. 24	20	0	438. 93	30	238. 56
	30	619. 65			433. 07		234. 20
	40	614. 11			427. 26		229. 85
	50	608. 64			421. 51		225. 53
14	0	603. 23	21		415. 82	31	221. 23
	10	597. 88			410. 19		216. 94
	20	592. 58			404. 60		212. 68
	30	587. 34			399. 07		208. 44
	40	582. 16	22		393. 59	32	204. 21
	50	577. 03			388. 16		200. 00
15	0	571. 95			382. 78		195. 81
	10	566. 92			377. 44		191. 64
	20	561. 94	23		372. 15	33	187. 48
	30	557. 01			366. 90		183. 34
	40	552. 13			361. 70		179. 22
	50	547. 29	½		356. 54		175. 11
16	0	542. 50	24		351. 42	34	171. 01
	10	537. 56			346. 34		166. 93
	20	533. 06			341. 30		162. 87
	30	528. 40			336. 29		158. 81

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
35	154.77	$\frac{1}{4}$	111.00	$\frac{1}{4}$	68.50	$\frac{1}{2}$	26.55
	150.75	38	107.19		64.67		22.75
	146.73		103.29	41	60.84		18.96
	142.73		99.39		57.01	44	15.16
36	138.74		95.51		53.19		11.37
	134.76	39	91.63		49.38		7.58
	130.79		87.76	42	45.56		3.79
	126.83		83.90		41.75	45	0.00
37	122.89		80.94		37.95		
	118.95	40	76.19		34.14		
	115.02		72.34	43	30.34		

Auf Gunters Skale fangen die Tangenten bei 0 Grad 35 Minuten linker Hand an, und werden von da bis 45 Grad am andern Ende der Skale fortgezählt; sodann rückwärts an den nämlichen Theilungen bis 89 Grad 25 Minuten. Denn da die Tangenten über und unter 45 Grad gleich entfernt von dem Radius sind, so kann jede große Theilung doppelt gezählt werden. So daß 40 und 50, 60 und 30, 70 und 20, 80 und 10, 85 und 5 an einerlei großen Theilungen der Tangentenlinie liegen.

Die ersten drei Zahlen (0° 20′ 25′ und 30′) in der vorhergehenden Sinustafel sind überflüssig, weil sie nicht auf die Skale gebracht werden können.

Gunters Linie der Rhumben.

Gr.	Min.	Rhumb.	Sinus, unendl.	Rhumben.		Tangenten, unendl.
0	0	0		0	8	
2	48¾	¼	1309. 21			1308. 68
5	37½		1008. 70			1006. 60
8	26¼		833. 48			825. 75
11	15	1	709. 76	1	7	701. 34
14	3¾		614. 43			601. 21
16	52½		537. 18			518. 06
19	41½		472. 51			446. 35
22	30	2	417. 16	2	6	382. 78
25	18¾		369. 01			325. 17
28	7½		326. 61			272. 04
30	56¼		288. 95			225. 30
33	45	3	255. 26	3	5	175. 11
36	33¾		224. 97			129. 80
39	22½		197. 64			85. 83
42	11¼		172. 92			41. 71
45	0	4	150. 51	4	4	0. 00
47	48¾		130. 31			
50	37½		111. 81			
53	26¼		95. 17			
56	15	5	80. 15			
59	3¾		66. 65			
61	52½		54. 57			
64	41¼		43. 64			
67	39	6	34. 38			
70	18¾		26. 16			
73	7½		19. 11			
75	56¼		13. 21			
78	45	7	8. 43			
81	33¾		4. 73			
84	22½		2. 10			
87	11¼		0. 52			
90	0	8	0. 00			

Da die Tangenten und Cotangenten gleich entfernt von dem Radius sind, so findet man sie beide auf einerlei Punkte der Linie: jede große Theilung ist daher doppelt beziffert, wie 1, 7, und so beide 1 und 7 Punkte des Kompasses bedeuten u. s. f.

Gunters Linie der Meridional-Theile.

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
0	0.0	19	232.3	32	405.7	⅔	600.3
	6.0		238.6		410.4	45	605.9
1	12.0	20	245.0		415.1		611.6
	18.0		249.3	33	419.9		617.3
2	24.0		253.5		424.7	46	623.1
	30.0	21	257.8		429.5		628.9
3	36.0		262.1	34	434.3		634.7
	42.0		266.4		439.1	47	640.5
4	48.0	22	270.7		443.9		646.4
	54.1⅓		275.0	35	448.8		652.3
5	60.1⅔		279.3		453.7	48	658.8
	66.1	23	283.7		458.7		664.3
6	72.1		288.1	36	463.5		670.3
	78.2		292.4		468.5	49	676.4
7	84.2	24	296.8		473.5		682.5
	90.3		301.1	37	478.5		688.7
8	96.3		305.5		438.5	50	694.9
	102.4	25	309.9		488.5		701.1
9	108.4		314.4	38	493.6		707.4
	114.5		318.8		498.7	51	713.7
10	120.6	26	323.3	⅔	503.8		720.1
	126.7		327.7	39	508.9		726.5
11	132.8		332.2		514.1	52	733.0
	138.9	27	336.7		519.3		739.5
12	145.0		341.1	40	524.5		746.1
	151.2		345.7		529.7	53	752.7
13	157.4	28	350.2		535.0		759.4
	163.5		354.7	41	540.3		766.1
14	169.7		359.3		545.6	54	772.9
	175.9	29	363.9		550.9		779.7
15	182.1		368.2	42	556.3		786.6
	188.3		373.1		561.7	55	793.5
16	194.5	30	377.7		567.1		800.5
	201.8		382.3	43	572.6		807.6
17	207.1		387.9		578.1	56	814.7
	213.3	31	391.6		583.6		821.9
18	219.6		396.2	44	589.1		829.2
	225.8		400.9		594.7	57	836.5

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
⅔	849. 9	¼	1021. 6	71	1229. 1	¼	1520. 5
	851. 3		1028. 7		1238. 4		1534. 6
58	858. 8	65	1035. 7		1247. 8	78	1548. 9
	866. 4		1042. 8		1257. 3		1563. 5
	874. 1		1050. 1	72	1266. 9		1579. 3
59	881. 8		1057. 3		1276. 7		1593. 5
	889. 6	66	1065. 7		1286. 6	79	1609. 1
	897. 5		1072. 1		1296. 6		1625. 0
60	905. 5		1079. 6	73	1306. 8		1641. 3
¼	911. 5		1087. 1		1317. 2		1657. 9
	917. 5	67	1094. 8		1327. 7	80	1675. 0
	923. 7		1102. 5		1338. 3		1692. 5
61	929. 8		1110. 2	74	1349. 1		1710. 4
	936. 0		1118. 1		1360. 1		1728. 8
	942. 3	68	1126. 1		1371. 2	81	1747. 8
	948. 6		1134. 2		1382. 5		1767. 2
62	954. 9		1142. 3	75	1394. 0		1787. 2
	961. 4		1150. 5		1405. 7		1807. 8
	967. 9	69	1158. 9		1417. 6	82	1829. 0
	947. 4		1167. 3		1429. 7		1850. 9
63	980. 9		1175. 8	76	1442. 0		1873. 6
	987. 6		1184. 4		1454. 5		1896. 9
	994. 3	70	1193. 1		1467. 2	83	1921. 1
	1001. 1		1202. 0		1480. 2		1946. 2
64	1007. 9		1210. 9	77	1493. 4		1972. 2
	1014. 7		1219. 9		1506. 9		1999. 2

Von der Einrichtung des flachen Maaßstabes, Sektors und der Gunterschen Skale.

Es trägt sich sehr oft zu, daß diese vorzüglich nutzbaren Instrumente entweder aus Mangel von Patronen, die nach ihrer ersten Einrichtung schon fehlerhaft sind, oder durch Abnutzung bei ihrem Gebrauche, oder aus Unwissenheit und Nachlässigkeit des Theilers schlecht getheilt sind, daher ich es für zweckmäßig hielt, Regeln und Tafeln zu ihrer genauen Eintheilung und zu Untersuchung bereits fertiger solcher Maaßstäbe, dem Künstler so wohl als dem jungen Mathematiker in die Hände zu liefern, welche sie zu entwerfen wünschen, oder wer irgend genöthiget ist, sich ihrer zu bedienen.

Der Grund derselben, und überhaupt der meisten andern Maaßstäbe, ist eine Linie von gleichen Theilen, welche eine solche Untereintheilung erhalten hat, daß der kleinste dieser Theile kaum noch einen sichtbaren Raum einnimmt, z. B. einen Zoll in 1000 Theile, oder selbst Minuten, so daß ein Fehler von einer Einheit in der letzten Stelle bei Nehmung einer Distanz auf die Theilungen des Instruments keinen Einfluß habe, welches getheilt werden soll. Vermöge eines solchen Maaßstabs und eines Stangenzirkels mit einer Stellschraube an dem einen Ende kann man irgend eine von 4, oder selbst 5 Stellen von Figuren mit großer Genauigkeit nehmen und übertragen.

Das beste Verfahren, eine gerade Linie in irgend eine mögliche Zahl von Theilen zu theilen, dessen sich auch die vorzüglichsten Theiler mathematischer Instrumente bedienen, ist vermittelst Diagonallinien, so wohl weil die kleinsten Diagonalsubdivisionen auf einem solchen Maaßstabe eben so merklich sind als die größten, als auch weil dieses das einfachste Verfahren des Subdivi-

Volkreis ist, und weiter gehen kann, als auf irgend eine andre sonst bekannte Art.

Um einen genauen Diagonalmaaßstab zu erhalten, ist es schlechterdings erforderlich, daß die parallelen Linien, wodurch die diagonalen Linien gezogen werden, unter sich selbst gleich entfernt stehen; daß dieß gleichfalls der Fall bei den Diagonalen sey; und daß in den zwei äußersten Parallelen, wo die Diagonalen sich endigen, die Enden jeder Diagonale mit den entgegengesetzten Enden der zunächst derselben auf jeder Seite genau eben seyn, d. i. in einer senkrechten Linie gegen die Parallelen.

In einem Zolle können 25 Diagonallinien sehr leicht gezogen werden, und folglich 50 in 2 Zolle: wenn nun diese Diagonalen durch 20 gleich von einander abstehende parallele Linien laufen, so werden sie jede zwei Zoll Länge der Diagonalskale in 1000 gleiche Theile theilen, welches zu Eintheilung der Linien der Rhumben, Chorden, Sinus, Tangenten und Sekanten auf gewöhnlichen flachen Maaßstäben hinreichend seyn wird, wo der Radius (oder 60 Grade der Chorden) blos 2 Zoll Länge der ganzen Linie einnimmt, und für welche Linie der Chorden die Rhumben, Sinus, Tangenten und Sekanten eingerichtet sind.

Es giebt insgemein eine andre Chordenlinie von 3 Zoll Radius auf solchen Maaßstäben zu Ende rechter Hand; genau über dieser Linie ist eine Linie mit M. Lon. bemerkt, um zu zeigen, wie viele geographische Meilen in einem Grade der Länge für irgend einen gegebenen Parallelkreis der Breite enthalten sind. Um diese zwei Linien überzutragen, muß eine Diagonalskale seyn, welche 1000 Theile in 3 Zollen enthält, welche Theile oder Divisionen bis 1420 fortgesetzt werden müssen, die denn zu

zu der Absicht hinreichend seyn werden, da die ganze Länge einer jeden dieser zwei Linien blos 1414.24 Theile beträgt.

Allein um die bereits erwähnten Linien der Rhumben, Sinus, Chorden, Tangenten und Sekanten überzutragen, wo der Radius von 2 Zoll 1000 gleiche Theile enthält, und die Länge der Tangentenlinie (auf welcher blos 80 Grade niedergelegt werden) 11$\frac{2}{10}$ Zoll ist, müssen die Diagonaltheile oder gleichen Theilungen bis 5760 fortgeführt werden, von welchen 56 1.28 dem Tangenten von 80 Graden, und 575.77 dem Sekanten von der nämlichen Anzahl von Graden gleich seyn werden, wie man aus den Tafeln der natürlichen Tangenten und Sekanten sieht.

Für die Gunterschen Linien der Zahlen, Rhumben, Sinus, Quersinus, Tangenten und Meridionaltheile, deren jeder 22$\frac{8}{10}$ Zoll seiner zweifüßigen Skale einnimmt, muß zuerst eine Diagonalskale gemacht werden, auf welcher 22$\frac{8}{10}$ Zoll 2000 gleiche Theile enthalten; zu dieser Absicht werden denn nicht mehr als 10 gleich entfernte Parallellinien längs der Skale erforderlich seyn, und ein Zoll ihrer Länge wird nicht ganz 8 gleich entfernte Diagonallinien einschließen.

Für Sektoren, von welcher Länge der Radius der Chorden (oder von 60 Grad) auch sey, welche insgemein der ganzen Länge des Sektors sehr nahe kommt, wenn er geschlossen wird, muß eine Diagonalskale bearbeitet werden, auf welcher diese Länge 1000 gleiche Theile enthält. — Der Abstand zwischen diesen langen Parallelen muß nicht geringer als der zehnte Theil eines Zolls seyn, außerdem dürfte das Auge die Dezimaltheile nicht schätzen können, die in den Tafeln angegeben worden, welche Hunderttheile der Räume zwischen

den

den langen Parallellinien in allen sind, ausgenommen in den Tafeln der Längen, Stunden und der Inklination der Meridiane für Sonnenuhren, und in der Tafel der Gunterschen Meridionaltheile, in welchen die Räume zwischen den Parallelen angenommen sind, daß jeder blos 10 Theile enthalte.

Ist man nun solchergestalt mit gehörigen Diagonalskalen versehen, so können nunmehr Patronen zu Eintheilung aller Linien auf Skalen und Sektoren auf folgende Art gemacht werden.

Nachdem man die Linien auf der messingenen Patrone analog mit denjenigen gezogen, welche die Graduationen auf Skalen enthalten müssen, so befestige man die Diagonalskale dicht an den obern Rand der Patrone, die graduirt werden soll: sodann lege man einen Schenkel eines Winkelhakens längs dem obern Rande der Diagonalskale, und den andern Schenkel genau quer über diese Skale sowohl als über die Patrone, ziehe die erste Theilung jeder Linie auf die Patrone genau eben mit dem Anfange der Diagonalen, und jede Theilung nach dieser mit der nämlichen Anzahl von Theilen, die unter den Diagonalen sich ergiebt, als der Anzahl der Theile in den Tafeln entspricht, welche zu jedem Grade in den jedesmaligen Linien gehören: wo nun die Linien lang genug sind, um Viertelsgrade zuzulassen, kann man sie nach den Zahlen in den Tafeln eintragen. — Allein in den gewöhnlichen flachen Skalen, wo die Länge des Radius der Chordenlinie blos 2 Zoll ist, sind die Räume, welche von den Graden eingenommen werden, zu klein, um Subdivisionen zuzulassen, ausgenommen in den Tangenten und Sekanten nach dem 50sten Grade.

 Auf

Auf diese Art sind in den Tafeln der natürlichen Chorden, Sinus, Tangenten und Sekanten gegen den ersten Grad 17.45 Theile sowohl für die Chorden als Sinus, und 17.46 für den ersten Grad der Tangenten. Man suche daher diese Theile unter den Diagonalen, lege den Winkelhaken quer darüber hin, und schneide den ersten Grad dieser Linien auf der Patrone dichte an dem erwähnten Rande des Winkelhakens ab, und verfährt denn auf eben diese Art mit allen übrigen Graden auf den verschiedenen Linien, indem man sie gerade um die nämliche Zahl der Theile abschneidet, die man unter den Diagonalen gefunden, als die Tafeln angeben, die dazu gehören. So muß der 20ste Grad auf der Chordenlinie eben mit 347.29 Theilen unter den Diagonalen abgeschnitten werden; der nämliche Grad der Sinus eben mit 342.02 Theilen, und der nämliche Grad der Tangenten eben mit 363.97 Theilen auf die Diagonalskale.

Wo die Sinus sich auf der flachen Skale endigen, fangen die Sekanten an, nämlich eben mit 1000 Theilen unter den Diagonalen. Allein die Sekantengrade sind anfangs so klein, daß keiner derselben übergetragen werden kann, als der zehnte, welcher 1015.43 Theilen unter den Diagonalen entspricht; der folgende, welcher nunmehr übergetragen werden kann, ist der funfzehnte, welcher 1035.28 Theilen entspricht: hierauf können nunmehr alle Grade bis 80 auf die Sekantenlinie getragen werden, indem man sie flach mit den nämlichen Zahlen der Theile abschneidet, die man unter den Diagonalen gefunden, als in der Tafel der natürlichen Sekanten enthalten sind.

Auf Sektoren giebt es auf jedem Schenkel zwei Tangentenlinien. Die erste derselben geht bloß bis 45 Grad, weil die Länge des Schenkels keine mehr gestat-

ten, die andern fangen bei 45 Grad an, um den vierten Theil der Länge des Schenkels vor dem Mittelpunkte des Gewerbes bis zu demjenigen Theile nahe am Ende des Schenkels, wo der 45ste Grad der erstern Linie steht, und geht insgemein fort bis 76 Grade. Die ersten derselben, welche von 0 Grad bis 45 gehen, heißen die unteren Tangenten, und die letztern, welche von 45 bis 76 gehen, die obern Tangenten.

Die untern Tangentengrade werden vermöge der Diagonalskale nach den Zahlen übergetragen, als dagegen in der Tafel der natürlichen Tangenten gefunden werden, indem 1000 Theile der Diagonalskale genau so viel an Länge betragen, als die ganzen 45 Grade dieser Tangenten ausmachen. Allein da der Radius der obern Tangenten blos der vierte Theil der Länge derjenigen der untern ist, um sie auf die Sektorenpatrone überzutragen, so müssen denn alle Zahlen in der Tafel der natürlichen Tangenten über 45 Grad durch 4 getheilt, und ihre Quotienten unter den Diagonalen gesucht werden, um die erforderlichen Grade dieser Tangenten überzutragen. Um die Arbeit zu ersparen, habe ich folgende Tafel entworfen, welche diese Quotienten enthält, und solchemnach die Zahl der Theile (um unter den Diagonalen aufzusuchen) zu Theilung der Linie der obern Tangenten, deren 76ster Grad mit 1002.69 Theilen der Diagonalskale eben ist.

Supplementtafel,

zum Uebertragen der Linie der obern Tangenten auf die Patronen zu Theilung der Linien auf den Sektoren.

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
45	250. 00	½	328. 77	½	441. 87	½	626. 33
	252. 19	53	331. 76		446. 41		634. 46
	254. 40		334. 79	61	451. 01		642. 87
	256. 63		337. 85		455. 69	69	651. 27
46	258. 88		340. 36		460. 44		659. 86
	261. 15	54	344. 09		465. 27		668. 65
	263. 44		347. 27	62	470. 18		677. 65
	265. 51		350. 49		475. 17	70	686. 87
47	268. 09		353. 74		480. 24		696. 31
	270. 45	55	357. 04		485. 40		705. 98
	272. 83		360. 37	63	490. 65		715. 89
	275. 23		363. 75		495. 99	71	726. 05
48	277. 73		367. 17		501. 42		736. 47
	280. 10	56	370. 64		506. 94		747. 14
	282. 52		374. 15	64	512. 57		758. 15
	285. 07		377. 71		518. 30	72	769. 42
49	287. 59		381. 31		524. 13		781. 00
	290. 14	57	384. 96		530. 07		792. 79
	292. 71		388. 67	65	536. 13		805. 13
	295. 31		392. 42		542. 29	73	817. 71
50	297. 94		396. 22		548. 57		830. 66
	300. 59	58	400. 98		554. 98		843. 98
	303. 27		403. 99	66	561. 51		857. 71
	305. 98		407. 96		568. 17	74	871. 85
51	308. 72		411. 99		574. 96		886. 43
	311. 49	59	416. 07		581. 89		901. 47
	314. 29		420. 21	67	588. 96		916. 99
	317. 12		424. 41		596. 18	75	933. 01
52	319. 98		428. 68		603. 55		949. 57
	322. 88	60	433. 01		611. 08		966. 68
	325. 81		437. 41	68	618. 77		984. 38

Die Diagonalskale bleibe, wo sie für die Theilung der Linie der untern Tangenten war, und man schneide den 45sten Grad durch das Winkelmaaß um 250 Theile, die man unter den Diagonalen gefunden, und setze die Querseite des Winkelmaaßes daran: so wird denn diese zweite Linie der Tangenten genau um den vierten Theil der Länge der erstern Linie von dem Mittelpunkte des Gewerbes anfangen; sodann verfahre man mit dem Ueberreste der Grade von 45 bis 76, und schneide sie auf der Patrone mit der nämlichen Anzahl der Theile eben, die man unter den Diagonalen findet, als in der vorhergehenden Tafel dazu gehören.

Die Sekanten auf dem Sektor fangen auch um den vierten Theil der Länge des Schenkels von dem Mittelpunkte des Gewerbes an; um daher die Grade der Sekanten auf die Sektorpatrone überzutragen, müssen alle Zahlen in der Tafel der natürlichen Sekanten von 0 bis $7\frac{1}{2}$ durch 4 getheilt, und ihre Quotienten unter den Theilen auf der Diagonalskale genommen werden. Die folgende Tafel enthält zu dieser Absicht die Quotienten der Zahlen in der Tafel der natürlichen Sekanten durch 4 dividirt.

Die Sekanten von $75\frac{3}{4}$ Grad würden bis 1015.55 reichen, welches 15.55 Theile mehr sind, als die Diagonalskale enthält.

Sup-

Supplementtafel,

zu Theilung der Sekantenlinie auf Sektorpatronen.

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
0	250.00		323.99		379.16		468.50
10	253.86	40	326.25	49	381.06	58	471.77
15	258.82		327.55		382.99		475.09
16	260.07		328.77		384.95		478.47
17	261.42		330.00		386.92		481.90
18	262.86	41	331.25	50	388.93	59	485.40
19	264.40		332.52		390.79		488.95
20	266.04		333.80		393.03		492.57
21	267.78		335.09		395.13		496.25
22	269.63	42	336.41	51	397.23	60	500.00
23	271.59		337.74		399.41		503.81
24	273.66		339.08		401.60		507.69
25	275.84		340.45		403.81		511.64
26	278.15	43	341.83	52	406.07	61	515.67
27	280.58		343.23		408.35		519.76
28	283.14		344.64		410.67		523.93
29	285.84		346.08		413.02		528.18
30	288.67	44	347.54	53	415.41	62	532.51
	290.15		349.01		417.83		536.92
31	291.66		350.51		420.29		541.42
	293.21		352.02		422.79		546.00
32	294.79	45	353.55	54	425.32	63	550.67
	296.42		355.10		427.90		555.42
33	298.09		356.68		430.51		560.29
	299.80		358.25		433.17		565.24
34	301.55	46	359.89	55	435.86	64	570.29
	303.35		361.52		438.60		575.45
35	305.19		363.18		441.38		580.70
	307.08		364.86		444.20		586.07
36	309.02	47	366.57	56	447.07	65	591.55
	311.00		368.30		449.99		597.14
37	313.03		370.05		452.95		602.85
	315.12		371.82		455.96		608.69
38	317.25	48	373.62	57	459.02	66	614.62
	319.44		375.44		462.13		620.74
39	321.69		377.29		465.29		626.96

Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.	Gr.	Theile.
	633.32	69	697.61		777.75		880.28
67	639.82		705.63		787.89		893.40
	646.48		713.86		798.30	74	906.99
	653.28		722.30	72	809.02		921.01
	660.24	70	730.95		820.01		935.49
68	667.35		739.83		831.38		950.46
	674.66		748.93		843.05	75	965.92
	682.12		758.29	73	855.07		981.93
	689.77	71	767.89		867.46		998.48

Auf Sektoren werden die arithmetische Linie, (welche in gleiche Theile getheilt wird) und die Linie der Chorden, Sinus, Tangenten und Sekanten auf beide Schenkel übergetragen. Sie werden alle von dem Mittelpunkte des Gewerbes ausgezogen, und müssen genau unter gleichwinklichen Distanzen von einander an den andern Enden der Schenkel seyn, so daß, der Sektor sey offen, oder geschlossen, die nämliche Oeffnung der Zirkel, welche quer über von 10 auf die arithmetische Linie auf einem Schenkel bis zu 10 auf dem andern (an den von dem Gewerbe entferntesten Enden) reicht, von 60 bis 60 Grad der Chorden, von 90 bis 90 der Sinus; von 45 bis 45 der untern Tangenten, von einem Ende bis zum andern der obern Tangenten, und so gleichfalls von einem Ende bis zum andern der Linien der Sekanten reiche. Ueberhaupt finde ich sie alle sehr gut übergetragen, ausgenommen die Linien der obern Tangenten und Sekanten, welche aus Mangel dieser Vorsicht auf den meisten Sektoren schwer zu gebrauchen sind.

Ich glaube, daß Sektoren ungleich bequemer seyn würden, als sie itzt sind, wenn ihre Chordenlinien alle Grade von 0. bis 90 enthielten. Denn alsdenn würde bei Uebertragung eines Winkels von irgend einer Anzahl von Graden, der geringer ist als 90, eine Oeff-

nung

nung des Zirkels hinreichend seyn; da hingegen, so wie sie itzt sind, es zwei Oeffnungen erforderlich macht, um einen Winkel von irgend einer Anzahl von Graden über 60 überzutragen. Ueberdies würden auch, wenn die Chordenlinie alle 90 Grade enthielte, die untern Tangenten, anstatt sich mit 45 Graden zu endigen, bis 55 gehen, indem man sie um einen kleinen Raum über das Ende der Chorden hinausführte: desgleichen würde auch die verlängerte Linie, worauf die Sinus getragen werden, (da sie nicht weiter als 60 Grade der Chorden gehen) alle Sekanten bis 45 Grade erhalten; so daß alle diese Tangenten und Sekanten ohne eine zweite Oeffnung des Sektors könnten genommen werden, wie es bei gewöhnlichen der Fall ist, und für diejenigen, welche sie brauchen, eine sehr große Bequemlichkeit seyn würde. Es könnten dann, wenn man die Linie der obern Tangenten mit 55 Grad, und der obern Sekanten mit 55 anfängt, mit dem vierten Theile der Tabularzahlen von dem Mittelpunkte des Gewerbes sowohl Tangenten als Sekanten bis 80 Grad fortgeführt werden. — Zu dieser Absicht müßte dann die Diagonalskale so getheilt werden, daß 1414. 2 ihrer gleichen Theile an Länge der ganzen Chordenlinie gleich wäre, wo sodann 1440 dieser Theile sich nur um etwas weniges weiter erstrecken würden. Die arithmetische Linie (welche eine Linie von gleichen Theilen ist) müßte dann so getheilt werden, daß 10 ihrer großen Theilungen, wo die Numeralfiguren gesetzt werden, genau an Länge gleich 60 Graden der Chordenlinie wären. — Auf gewöhnlichen Sektoren von 6 Zoll Länge, wenn sie geschlossen werden, wird jede große Theilung der arithmetischen Linie noch in 20 gleiche Theile untergetheilt, wovon jeder vorausgesetzt wird, daß er nochmals in 5 getheilt werde; auf diese Art werden die 10 großen Theilungen dieser Linie zu 1000 gleichen Theilen angenommen, indem

dem nämlich die Tabularzahl dem Radius oder 60 Graden der Chorde entspricht.

Die angehängte kleine Tafel dient, um die Linie der Polygonen auf Sektoren zu tragen, wo die Chordenlinie bis 90 Grad geht. Auf diese Art muß die Figur (oder Zahl 4 mit 1414. 21 Theilen der Diagonalskale gleich stehen; die Zahl 5 mit 1175. 57 Theilen; die Zahl 6 mit 1000. 00 Theilen u. s. f wie in der Tafel. — Allein vermittelst dieser Zahlen könnte die Linie der Polygone blos von 6 bis 12 auf gewöhnlichen Sektoren übergetragen werden, wo die Linie der Chorden nicht weiter als bis 60 Grad geht.

No.	Theile.
4	1414. 21
5	1175. 57
6	1000. 00
7	867. 89
8	765. 36
9	684. 04
10	618. 03
11	563. 47
12	517. 63

Für diejenigen also, welche Sektoren auf die gewöhnliche Art machen wollen, zeigt die hier beigefügte Tafel die Zahlen auf der Diagonalskale, wodurch die Linie der Polygone übergetragen wird. So muß die Zahl 4, 1000. 00 Theilen der Diagonalskale entsprechen, die Zahl 5, 831. 25 Theilen, die Zahl 6, 707. 11 Theilen, die Figur 7, 613. 69 u. s. f. bis zur letzten Theilung.

No.	Theile.
4	1000. 00
5	831. 25
6	707. 11
7	613. 69
8	541. 19
9	483. 69
10	437. 01
11	402. 73
12	366. 02

Anmerkung.

Da alle diese Linien, welche eigentlich Sektorallinien (oder Linien, welche von dem Mittelpunkte des Gewerbes beinahe bis zu den andern Enden der Schenkel gezogen werden) genannt werden, sich in einen Bogen endigen, dessen Mittelpunkt der Mittelpunkt des Gewerbes ist, so muß die Diagonalskale so gestellt werden, daß die langen parallelen Linien darauf genau parallel

rallel mit jeder Sektorallinie auf der Patrone sind, welche von der Skale getheilt werden soll: desgleichen, daß, wenn eine Seite des Winkelmaßes dicht an den obern Rand der Diagonalskale gelegt wird, und die andre Seite des Winkelhakens (welche über die Skale und Patrone liegt) an den Mittelpunkt des Gewerbes, dieser Schenkel des Winkelhakens alsdenn zu Anfange der Diagonaleintheilungen auf der Skale sey. Alle Theilungen, welche von diesem Schenkel des Winkelhakens geschnitten werden, werden alsdenn richtig seyn, und jede Theilung unter rechten Winkeln mit dessen eigener zugehörigen Linie. Ohne diese Vorsicht würden die innersten Sektorallinien nach ihrer ganzen gehörigen Länge nicht getheilt werden, und nicht alle einerlei Radius haben, folglich die Maaße, die von ihnen durch den Zirkel genommen würden, nicht mit einander zutreffen.

Allein wenn die Sektorpatrone gehörig nach diesem Verfahren getheilt wird, so kann sie dicht an die Seite des Sektors gelegt werden, welcher davon getheilt werden soll, weil, da die Linien auf dem Sektor den ähnlichen Linien auf der Patrone parallel seyn werden, der eine Schenkel eines Winkelhakens an den obern Rand der Patrone gelegt werden kann, wo denn der andre Schenkel quer über die Patrone und den Sektor unter rechten Winkeln liegen wird; bringt man nun diesen Schenkel auf jede Theilung der Patrone, und schneidet jede solche Theilung dicht dadurch auf dem Sektor ab, so werden alsdenn alle Theilungen auf den Sektorlinien richtig seyn, ob sie schon nicht unter rechten Winkeln mit denjenigen Linien geschnitten werden, zu denen sie eigentlich gehören.

Da die Linien der Breiten, Stunden und Inklinationen der Meridiane für Sonnenuhren von dem Radius

thun irgend einer der vorhererwähnten Linien nicht abhängen, und ohne Unterschied auf Sektoren und flache Maaßstäbe gesetzt werden können, so können sie von irgend einer bequemen Länge gemacht werden, wo irgend Raum dazu übrig ist. Da sie aber unter sich von einander abhängen, so müssen sie alle von einer Skale gleicher Theile übergetragen werden. Die Linien der Stunden und Neigung der Meridiane sind von gleicher Länge, welche wenigstens 6 Zoll seyn muß, und die Länge der Linie der Breiten ist gleich derjenigen von $4\frac{1}{2}$ Stunden auf der Stundenlinie.

Um diese Linie überzutragen, muß man eine Diagonalskale von einer solchen Länge haben, daß 1414.2 dergleichen Theile desselben eine so große Länge enthalten, als die Stundenlinie seyn soll. Sodann muß die nämliche Anzahl der Theile, welche in den Tafeln für die Grade der Breiten, Neigung der Meridiane, Stunden und Theile von Stunden stehen, unter den Diagonalen genommen, die jedesmaligen Theilungen auf den Linien, welche von dem Schenkel eines Winkelhakens geschnitten werden, an diese Theile auf der Diagonalskale gelegt werden, nachdem man es dicht am Rande da befestiget, wo diese Linien getheilt werden sollen. — So müssen 10 Grade auf der Linie der Breiten (von Anfange derselben an gerechnet, welche mit dem Anfange der Diagonaltheilungen eben seyn muß) mit 241.9 Theilen unter den Diagonalen gleich stehen: 10 Grade der Linie der Neigung der Meridiane gleich mit 212 Theilen der Diagonalen, die Stunde I gegen 298.8 Theilen u. s. f. wie in den Tafeln.

Gunters Linien der Rhumben, Zahlen, Sinus, Quersinus, Tangenten und Meridionaltheile (auf der Skale, die seinen Namen hat) werden alle durch eine

Diagonalskale gleicher Theile gelegt; und 2000 dieser Theile müssen eine Länge halten, die der ganzen Länge der Linie der Zahlen gleich ist, welche aus 18 großen Theilungen von verschiedenen Längen besteht, die mit den Numeralfiguren 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 bemerkt sind, indem die erste große Theilung der Raum zwischen der ersten 1 und der ersten 2 ist, und die letzte, zwischen der zweiten 9 und 10. Auf dieser Skale werden die großen Theilungen von der ersten 1 bis zur zweiten 1 insgemein wieder in 10 Theile jede getheilt, ob sie schon viermal diese Zahl von 1 bis 3 enthalten könnten; 20 Theilungen, jede von der ersten Figur 3 bis zur Figur 7, und nachher blos 10 Theilungen jede bis zur zweiten Figur 1. welche in der Mitte der Linie ist. Die großen Theilungen auf der andern Hälfte der Linie sind von den nämlichen Längen als diejenigen in der erstern Hälfte; allein in der letztern Hälfte der Linie wird jede große Theilung von der Figur 1 bis 3 nochmals in 50 Theile getheilt; von 3 bis 7 in 20 Theile jede; und von 7 bis 10 am Ende der Linie, wird gleichfalls jede große Theilung blos in 20 Theile untergetheilt, weil die Räume es nicht anders zulassen.

Nachdem man sich nun mit einer Diagonalskale von 2000 gleichen Theilen versehen, welche von einer Länge ist, die der Länge der Linie der Zahlen gleich seyn muß, befestige man den untern Rand derselben dicht an den obern Rand der Skale, welche getheilt werden soll, und lege den einen Schenkel des Winkelhakens an den obern Rand der Diagonalskale, und den andern Schenkel zu Anfange der Diagonaltheilungen, schneide die erste Querlinie auf der Linie der Zahlen (wo die erste 1 stehen soll) dicht an dem Schenkel des Winkelhakens; sodann schiebe man den Winkelhaken fort, bis die nämliche Seite desselben zur Zahl der Theile unter den Diagonalen

gemalen kommt, welche in der Tafel der Gunterschen Zahlen den Subdivisionen zwischen 1 und 2 entsprechen, schneide diese Theilungen dem zufolge auf der Linie der Zahlen dicht an dem Schenkel des Winkelhakens, welcher auf diese Theillinie der Diagonalen gelegt worden, die diesen Subdivisionen entsprechen u. s. f. bis die ganze Linie getheilt worden.

Auf diese Art zeigen denn die Tafeln, daß die Figur 2. zu Ende der ersten großen Theilung (in der Tafel mit 2.00 bemerkt) 301.03 Theilen entsprechen müsse, als man unter den Diagonalen gefunden, die Theilungslinie für die Figur 3. muß 477.12 Theilen entsprechen (oder damit gleich stehen), die Theilungslinie für 4 gegen 602.60 Theile u. s. f. bis zu Ende der ersten halben Linie, wo die zweite Figur 1. steht, gegen 1000. Die andre Hälfte der Linie wird auf gleiche Art durch die übrigen 1000 Diagonaltheile der Skale getheilt. — Die Subdivisionen, die man auf die Linie bringen will, müssen mit der gleichen Anzahl der Theile eben seyn, die man unter den Diagonalen gefunden, als ihnen in der Tafel entsprechen.

Um die Linien der Rhumben, Sinus, Quersinus, Tangenten und Meridionaltheile auf der Gunterschen Skale zu theilen, muß die Diagonalskale auf entgegengesetzte Art gelegt werden, als es der Fall zu Theilung der Zahlenlinie war, weil alle diese Linien rückwärts, oder von der rechten gegen die linke Hand getheilt werden. Man wende daher die Diagonalskale um, und lege ihren gegenüberstehenden Rand an den obern Rand der Skale, welche getheilt werden soll, befestige sie so, daß, wenn der Winkelhaken angelegt wird, der Anfang der Diagonaltheilungen genau eben mit dem Ende der Zahlenlinie sey; sodann lege man den Querschenkel des Winkelha-

kelhakens an die nämliche Zahl der Theile unter den Diagonalen, welche den Graden, halben Graden u. s. f. in den Tafeln der Rhumben, Sinus, Quersinus, Tangenten und Meridionaltheilen entsprechen, und schneide diese Theilungen in den gehörigen Linien dicht an diesem Schenkel des Winkelhakens ab.

Da Tafeln dieser Art vorher niemals ganz gedruckt worden sind, (wenigstens habe ich nie davon gehört) und sie nicht nur allein zur genauen Theilung der Linien auf Skalen und Sektoren dienen, sondern auch um zu untersuchen, und zu prüfen, ob die Skalen und Sektoren, welche öffentlich verkauft werden, genau getheilt worden, oder nicht, so hoffe ich, sie werden nicht nur den Verfertigern dieser Instrumente überhaupt, sondern auch denjenigen nützlich seyn, welche sich derselben bedienen.

Die Theilung der Linien auf Sektoren und Skalen zu untersuchen.

Wenn die arithmetische Linie (welche eine Linie von gleichen Theilen ist) auf dem Sektor genau getheilt würde, welches leicht mit einem Zirkel geschehen kann, so wird sie zugleich dienen, alle übrige Linien zu untersuchen, welche von dem Mittelpunkte des Gewerbes ausgezogen werden; denn alle ihre Theilungen müssen den gleichen Theilen dieser Linie entsprechen, da dies der Fall mit den ähnlichen gleichen Theilen der Diagonalskale ist, von welcher man angenommen, daß sie zufolge der vorhergehenden Anweisungen niedergelegt worden.

Wie auch die Länge des Sektors beschaffen sey, so enthält, wenn die Chordenlinie darauf nicht weiter als bis 60 Grade geht, die arithmetische Linie 10 große Theilungen, die mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 bemerkt sind; allein gehen die Chorden bis 90 fort, so

muß

muß die arithmetische Linie 1414. 2 gleiche Theile enthalten, angenommen, daß jede große Theilung nochmals in 100 getheilt wird.

Auf Sektoren von 6 Zoll Länge wird jede große Theilung dieser Linie nochmals in 20 gleiche Theile getheilt; und wenn jeder dieser Theile angenommen wird, daß er nochmals in 5 getheilt werde, (welches der Schäzzung des Auges überlassen wird), so wird jede große Theilung 100 Theile enthalten, und folglich alle zehn Theile 1000 Theile.

Auf Sektoren von 12 Zoll Länge werden diese großen Theilungen selten jede in mehr als 20 Theile untergetheilt, ob sie schon sehr gut 50 ertragen könnten; wo denn jeder Theil leicht in 2 durch Schätzung des Auges nochmals getheilt werden könnte, und folglich die ganze Linie 1000 gleiche Theile enthalten würde.

So setze man denn nunmehr den einen Fuß des Zirkels in den Mittelpunkt des Gewerbes, und öffne den andern Fuß bis zur nämlichen Anzahl der Theile auf der arithmetischen Linie, als mit der Tabularziffer der Theile für jeden Grad der Chorden, Sinus, Tangenten oder Sekanten zutrifft, wende diesen Fuß gegen die Linie der Grade, die man untersuchen will, und fällt er dann genau in die Grade, die den Tabularzahlen entsprechen, so ist die Linie gehörig getheilt, im entgegengesetzten Falle aber nicht.

Allein ist der Sektor für die Spitzen des Zirkels zu lang, um die ganze Länge der arithmetischen Linie zwischen denselben zu fassen, so öffne man ihn so weit, als der Zirkel bequem über den Sektor von 10 auf der arithmetischen Linie auf einen Schenkel bis 10 auf der

 arith-

arithmetischen Linie des andern reichen kann: sodann nehme man die Tabularzahl der Theile in den Zirkel über den Sektor auf jeder arithmetischen Linie, welche der Tabularzahl der Theile für jeden Grad der arithmetischen Linie, Chorden, Tangenten oder Sekanten entspricht, lege diese Länge über den Sektor auf die gleichen Grade dieser Linien, und fallen die Spitzen des Zirkels genau in diese Theilungen, so sind die Linien genau getheilt, im entgegengesetzten Fall aber nicht.

Um die Linien auf flachen Skalen, oder Gunterischen Skalen zu untersuchen, öffne man den Sektor so, daß die Länge des Radius der Chorden, oder die ganze Länge der arithmetischen Linie mit dem Zirkel genommen, seine Spitzen alsdenn von 10 auf einer arithmetischen Linie auf dem Sektor bis 10 auf der andern reichen: sodann nehme man die Tabularzahlen für die Grade der Chorden, Sinus oder Tangenten über den Sektor von einer arithmetischen Linie bis zur andern, setze einen Fuß des Zirkels in den Anfang der Linie, welche untersucht werden soll, und den andern Fuß vorwärts unter die Grade dieser Linie; fällt er nun genau in jeden gegebenen Grad, so ist die Linie richtig getheilt, allein falsch, wenn dies nicht zutrifft.

So kann man die ganze arithmetische Linie, die Chordenlinie bis 60 Grad, und die Tangentenlinie bis 45 Grad untersuchen; um nun aber die Grade der Tangenten über 45, so wie alle Grade der Sekanten zu untersuchen, muß man sich des folgenden Verfahrens bedienen.

Der Sektor bleibe in der nämlichen Oeffnung wie vorher, man nehme die Zahlen der Supplementtafel mit dem Zirkel über den Sektor von einer arithmetischen

Linie

linie bis zur andern, als den erforderlichen Graden der Tangenten und Sekanten entspricht, und lege diese Länge über den Sektor auf die gleichen Grade in diesen Linien: fallen nur die Zirkelspitzen genau in dieselben ein, so sind die Linien gehörig graduirt.

Für die Gunterschen Linien der Zahlen, Rhumben, Sinus, Quersinus, Tangenten und Meridionaltheile setze man den einen Fuß des Zirkels in den Anfang der Linie der Zahlen (bei der ersten Figur 1.) und öffne den Zirkel, bis der andre Fuß in die zweite 1 auf der Mitte der Linie fällt. Sodann öffne man den Sektor so, daß die nämliche Oeffnung des Zirkels von 10 auf der arithmetischen Linie des einen Schenkels bis 10 auf der nämlichen Linie des andern reiche. Man nehme nunmehr die Tabularzahlen mit dem Zirkel über den Sektor in diesen zwei letzt erwähnten Linien, welche den Theilungen der Linien entsprechen, als man untersuchen will, lege diese Länge vorwärts von dem Ende linker Hand der Linie der Zahlen, aber rückwärts von dem Ende rechter Hand der andern Linien; werden nun diese Theilungen oder Graduationen durch den Zirkel gefunden, daß sie mit den Tabularzahlen zutreffen, als dazu gehören, so sind die Linien gehörig getheilt, außerdem nicht.

In den Sektorallinien, welche von dem Mittelpunkte des Gewerbes ausgehen, hat jede drey parallele grade Linien zu Abtheilung der größern und kleinern Theilungen: in jeder derselben ist es die innerste Linie, auf welche die Spitzen des Zirkels gesetzt werden müssen, da dies die einzige Linie von den dreien ist, welche gerade von dem Mittelpunkte des Gewerbes ausgeht. — Ich habe mich bei diesem Gegenstande länger verweilt, weil diese Instrumente in den Händen

jedes Mathematikers sind, und es von der größten Wichtigkeit, daß sie gehörig richtig getheilt werden.

Nachdem ich nun solchergestalt gezeigt habe, wie man die Linien auf Skalen und Sektoren theilen und untersuchen müsse, so hoffe ich denn auch, daß es nicht überflüssig sey, wenn ich hier zugleich noch anführe, nicht nur, wie man die Tafeln selbst untersuchen müsse, sondern auch um dergleichen selbst zu verfertigen.

Die Tafeln der natürlichen Sinus, Tangenten und Sekanten sind von denjenigen in Sherwin's Tafeln derselben entlehnet.

Der gerade Sinus eines Bogens ist die halbe Chorde dieses doppelten Bogens. Man dupplire daher den natürlichen Sinus des halben gegebenen Bogens (oder der Anzahl an Graden) so wird dies die Chorde des ganzen Bogens seyn, oder die Anzahl der verlangten Grade, welches in den Tafeln nicht weiter als bis 90 fortgeführt worden ist.

Die Errichtung der Tafel der natürlichen Rhumben ist die nämliche wie diejenige der Chorden.

Die Tafel der Zahlen machen die Logarithmen dieser Zahlen allein. Der Logarithme der Einheit (oder 1) ist 0, und wird daher in der Tafel nicht angeführt: der Logarithme von 1.01 (der nämliche wie derjenige von 101 ohne die charakteristische Zahl) ist 43214, wofür 4.32 gesetzt werden kann; der Logarithme von 1.02 ist 86002, wofür 8.60 gesetzt werden kann, und so fort, um die Linie der Zahlen auf der Gunterschen Skale zu entwerfen.

Für die nämliche Skale sind die Sinus der respektiven logarithmischen Sinus vom Radius subtrahirt, oder die Kosekanten weniger dem Radius.

Die

Die Tangenten (für die nämliche Skale) sind die logarithmischen Tangenten, den Radius abgezogen.

Die Quersinus sind die doppelten logarithmischen Sekanten der halben gegebenen Anzahl von Graden.

Für die Meridionaltheile dividire man die Meridionaltheile in irgend einer Tafel derselben durch 60.

Für die Sinus, Rhumben, nachdem man die Grade in jedem Punkte und Viertelspunkte des Seekompasses gefunden, suche man die logarithmischen Sinus davon, und nehme ihre Komplemente arithmetisch vom Radius, oder von 8 Punkten.

Das nämliche findet für die Tangenten Rhumben Statt, nur daß sie sich blos bis auf 4 Punkte auf der Skale erstrecken, und daß sowohl der Rhumbus als sein Komplement auf einerlei Punkt der Linie stehen, indem ein Logarithme und sein gegenseitiger gleich entfernt vom Radius an den gegenüberstehenden Seiten sind.

Vermöge dieser Vorschriften habe ich die vorhergehenden Tafeln aus den itzt gebräuchlichen Tafeln der Logarithmen, Sinus, Tangenten, Sekanten und Quersinus mit aller der Sorgfalt und Genauigkeit genommen, als es möglich ist, ohne die Zeit und Mühe zu rechnen, die zu ihrer Errichtung erforderlich ist.

Von der flachen Skale, Sektor, und der Gunterschen Skale.

Die Linien auf der flachen Skale sind in den meisten Zweigen der Mathematik nutzbar, so wie denn ihr Gebrauch in jedem derselben, beinahe in jeder

jeder Abhandlung über die praktische Mathematik gefunden wird.

Der Sektor ist besonders als eine universale flache Skale nützlich, und für jeden Radius innerhalb seiner Oeffnung anwendbar, nur muß man bemerken, daß die gleichen Theile, Sinus, Chorden und Tangenten unter 45 Grad nicht längst einer Linie genommen werden, wie auf der flachen Skale es der Fall ist, sondern über dem Sektor von einem Grade des einen Schenkels bis zu dem nämlichen Grade der nämlichen Linie auf dem andern Schenkel.

Die Gunterschen Linien dienen besonders für Verhältnisse, wo man auf die Glieder Rücksicht nehmen muß, ob sie arithmetisch oder trigonometrisch sind, damit das erste und dritte Glied von der nämlichen Art sey, und das zweite und vierte gleichfalls; sodann nehme man, indem man das Verhältniß nach diesen Regeln erhebt, die Länge auf ihrer gehörigen Linie von dem ersten Gliede bis zum dritten mit dem Zirkel; und indem man die eine Spitze des Zirkels an den zweiten legt, wird die andre, welche rechter oder linker Hand, je nachdem das vierte Glied größer oder kleiner ist, als das zweite, bis zum vierten Gliede reichen. Drei Beispiele werden dies deutlicher machen

1.

Wenn 4 Yards Tuch
18 Schillinge kosten.
So werden 32 Yards
kosten?

2.

2.

Wie der Radius
Zur Hypothenuse 120
So der Sinus des der Basis gegenüberstehenden
Winkels 30° 17′
Zur Basis.

3.

Wie der Kosinus der Breite 51° 30′
(== Sinus 38° 30′)
Ist zum Radius,
So ist der Sinus der Deklination der Sonne 20° 14′
Zum Sinus der Amplitude der Sonne.

Die Linie der Zahlen (auf der Gunterschen Skale oder auf dem Sektor) hat zur Absicht, die Tafel der Logarithmen zu suppliren. Diejenigen der Sinus, Tangenten, (und Sekanten, welche an der nämlichen Stelle mit ihren Kosinus gefunden werden) und die Quersinus ersetzen die Stellen, wo ihre Logarithmen bei der Berechnung erforderlich sind.

Nun nehme man, (was das erste Beispiel betrifft) auf der Linie der Zahlen mit dem Zirkel die Distanz zwischen 4 und 32, setze einen Fuß desselben auf der nämlichen Linie bei 18, so wird die andre bis 144 reichen, als so viel Schillinge erforderlich sind.

In dem zweiten Beispiele nehme man den Abstand zwischen dem Radius (oder dem Sinus von 90°) und dem Sinus von 30° 17′ von der Linie der Sinus, und setze eine Fuß in die Hypothenuse 120 auf der Zahlenlinie, und den andern linker Hand (da die Schenkel eines geradlinichten und rechtwinklichten Dreiecks geringer sind als die Hypothenuse) so wird dieser Fuß bis 60½ reichen, als die Länge der Basis, welche gesucht wird.

Das

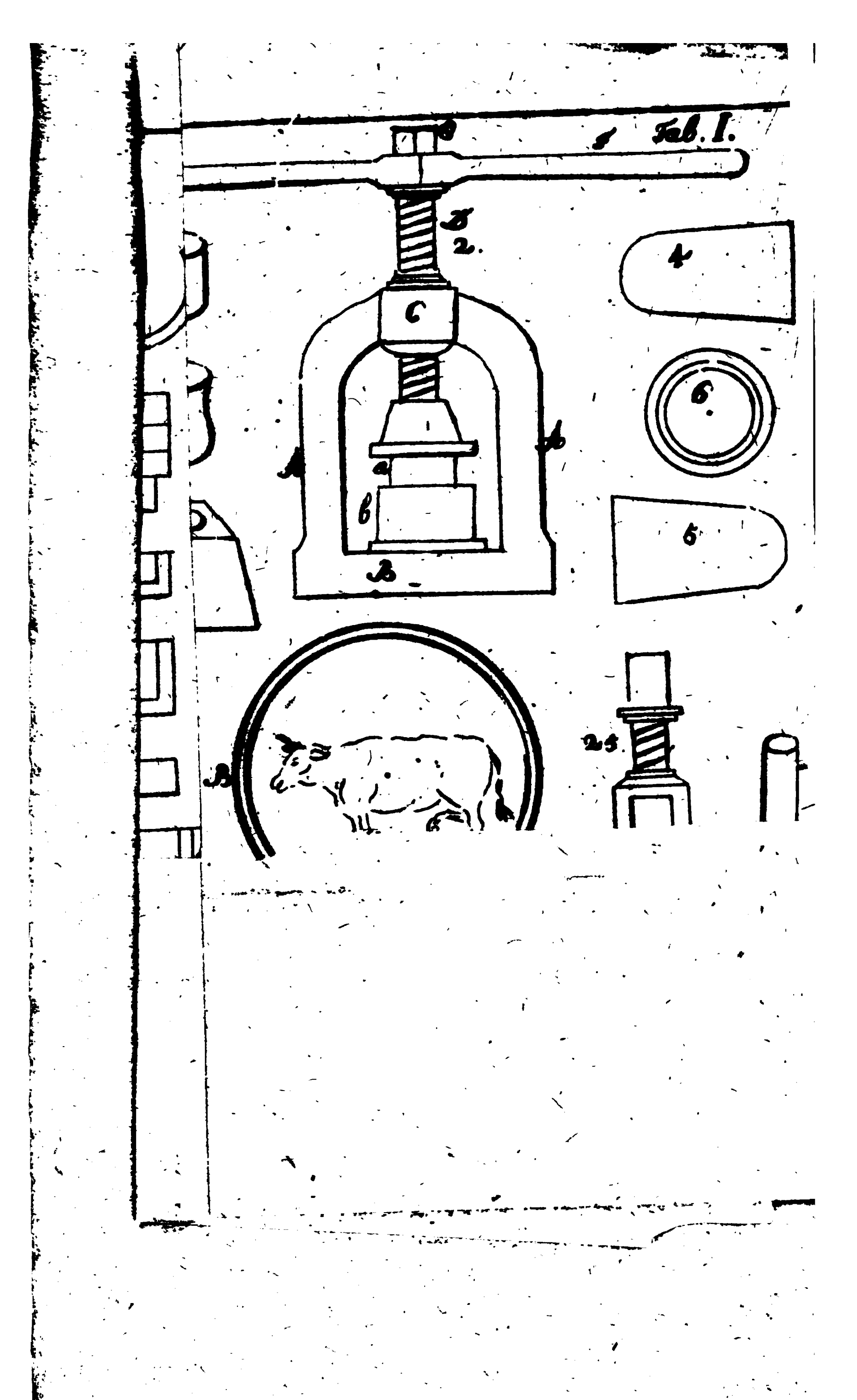
Das dritte Beispiel wird ganz auf der Sinuslinie aufgelöset. Der Abstand zwischen dem Sinus von 38° 30′ und 20° 14′ wird mit dem Zirkel genommen, ein Fuß auf den Radius oder Sinus von 90° gesetzt, wo denn der andre bis 33 ¾ reichen wird, als die gesuchte Amplitude der Sonne.

Auf gleiche Art werden die Tangenten, Sekanten und Quersinus in Verhältnissen angewendet, wo sie erforderlich sind: obschon zuweilen der Quersinus genommen wird, wenn der andre Fuß auf der Sinuslinie steht, z. B. bei Aufsuchung des Azimuth u. s. f. welches leicht geschieht, wenn die Kunst, das Verhältniß zu erheben, bekannt ist.

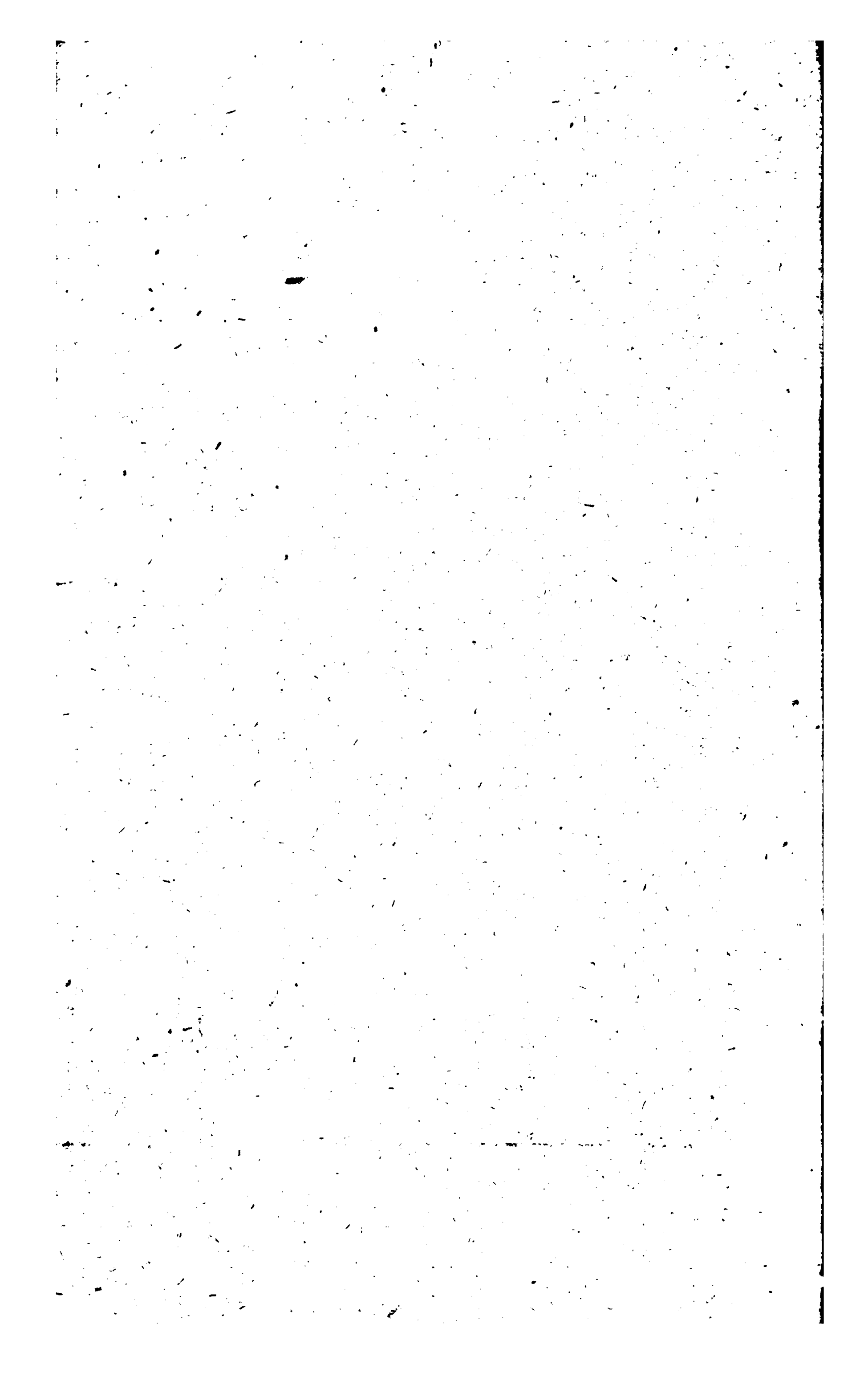
Inhalt des eilften Theils.

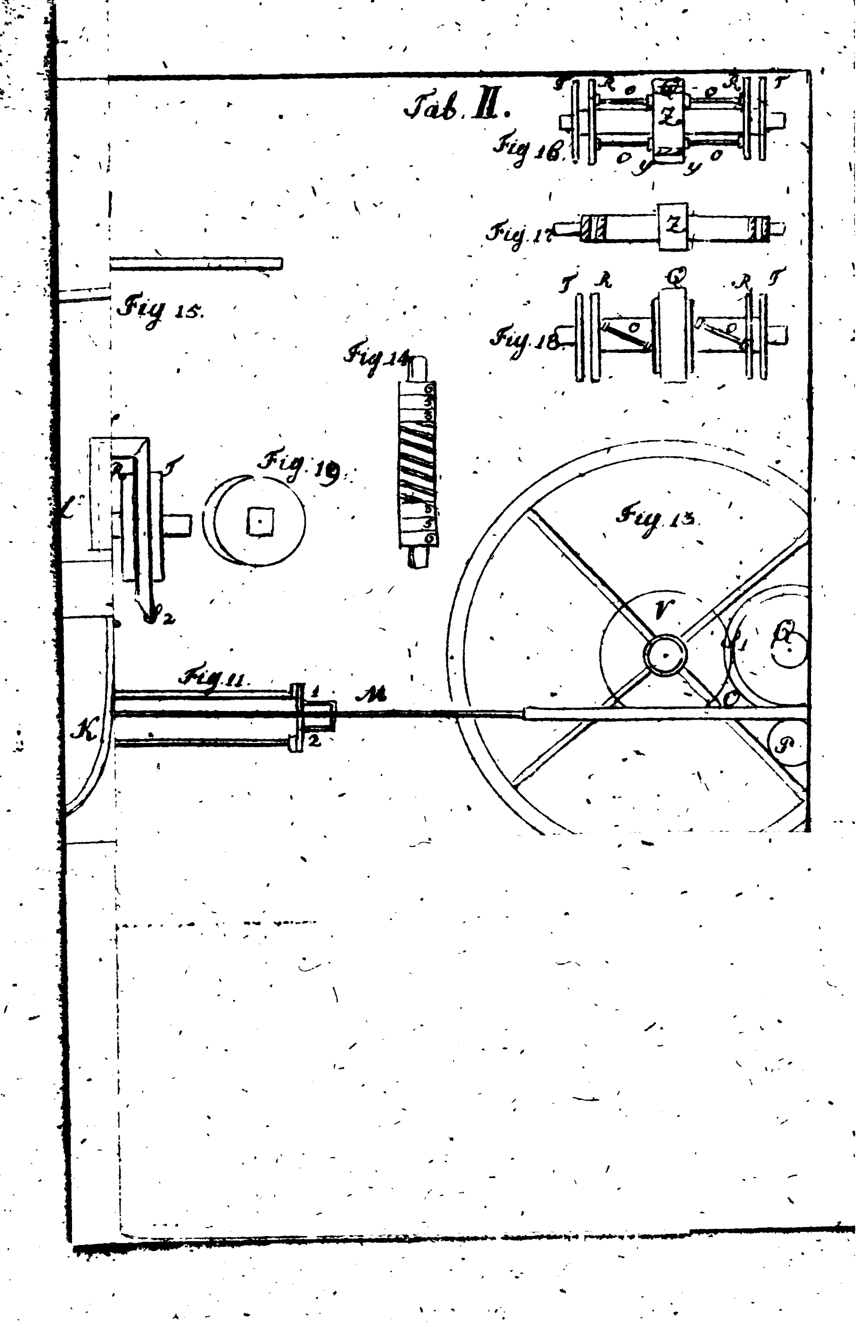
VIII

Inhalt.

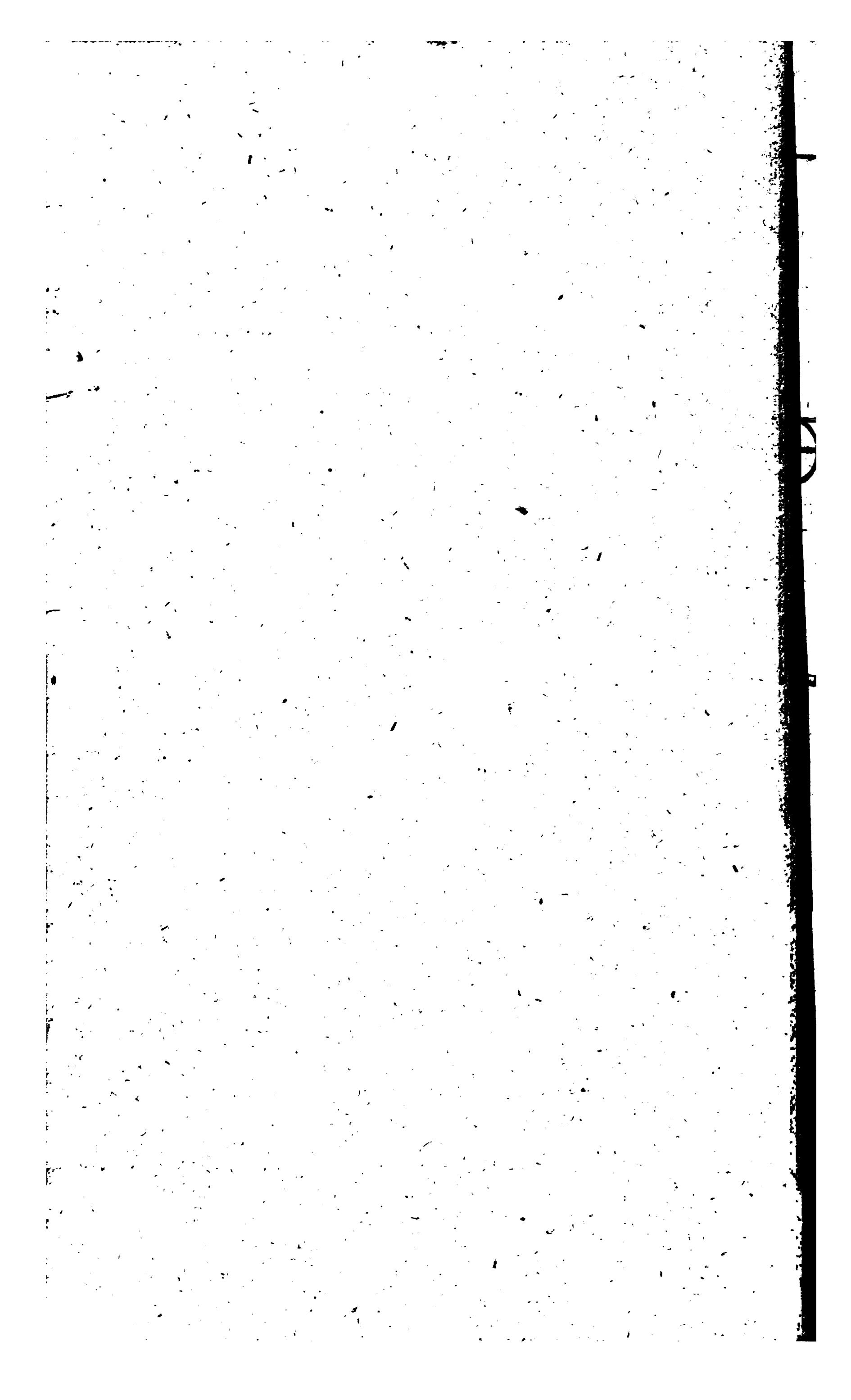


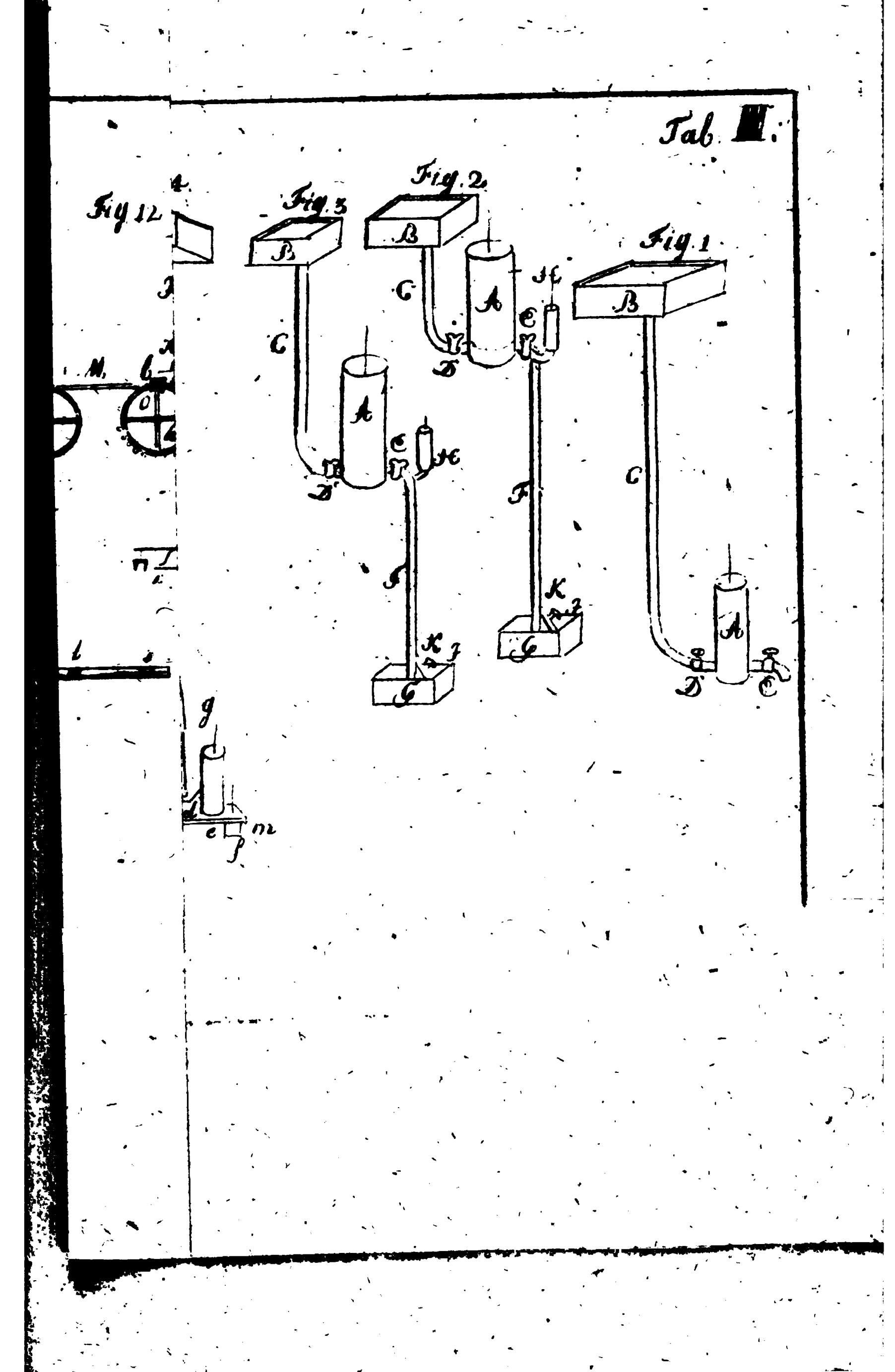
Tab. I.
2.
C
a
b
B
4
6.
5
25.

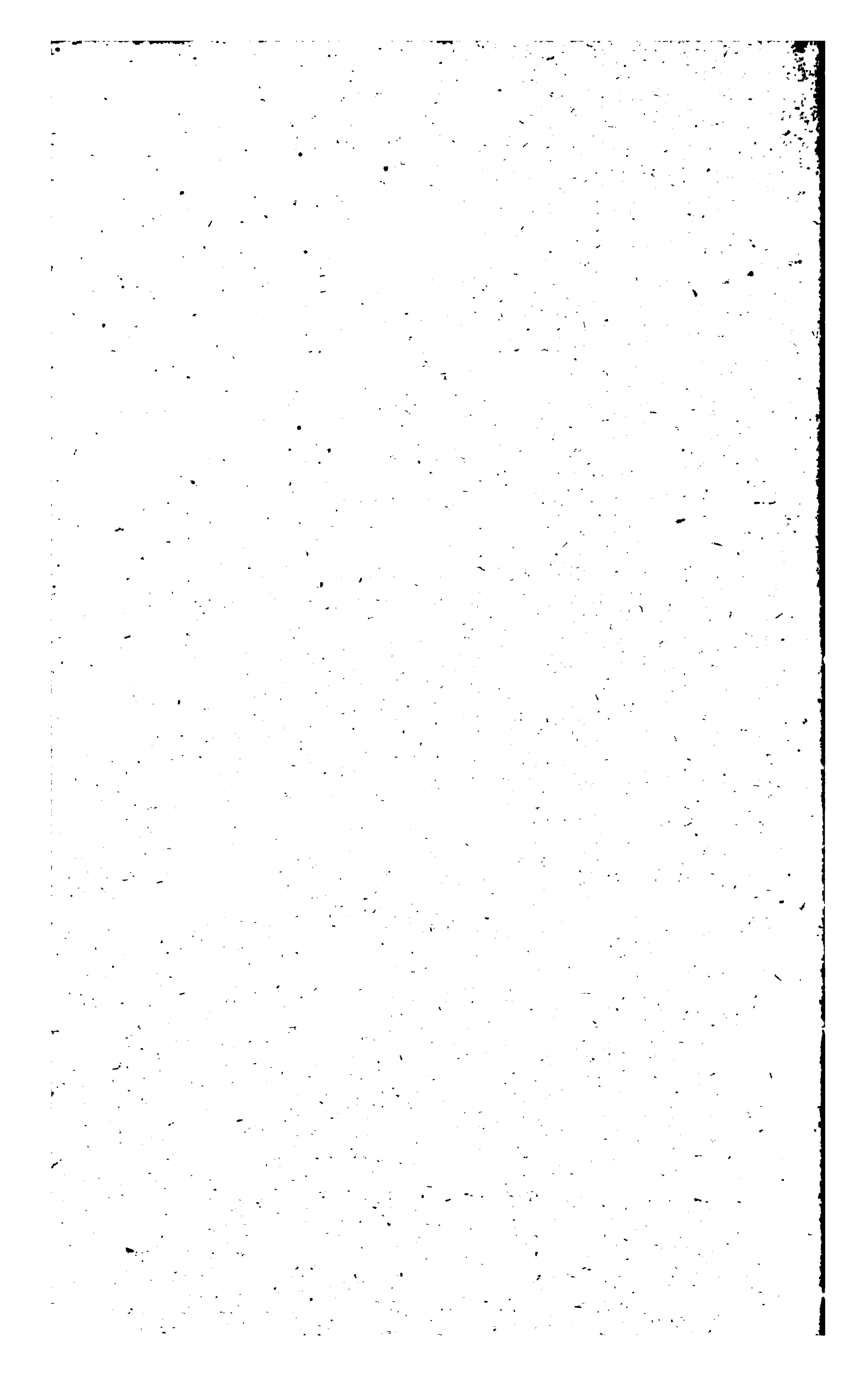




Tab. II.
Fig 16.
Fig. 17
Fig. 18.
Fig 15.
Fig 14
Fig. 19.
Fig. 13.
Fig. 11.



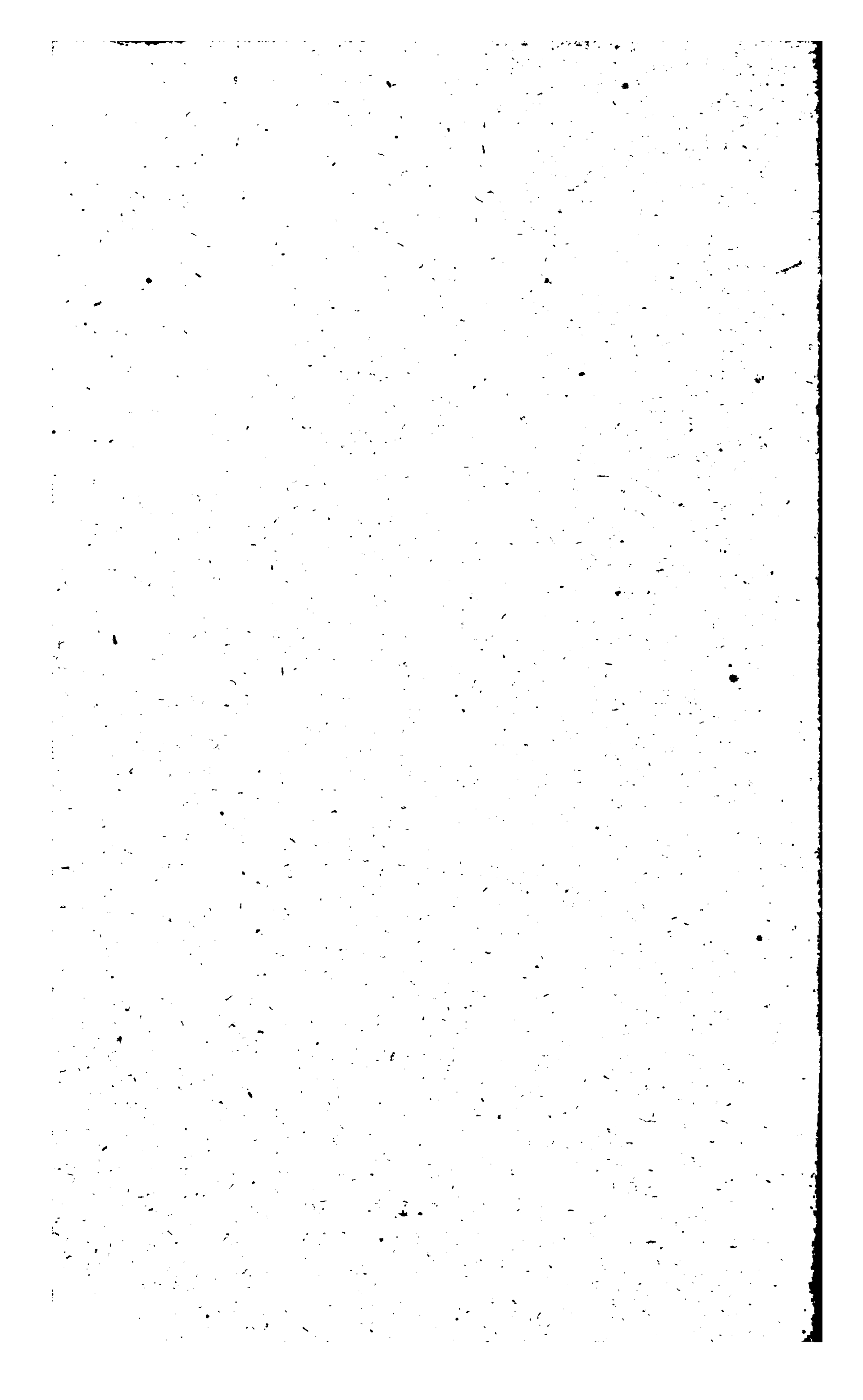

Tab. III.
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 12
B
C
A
D
E
F
G
H
K

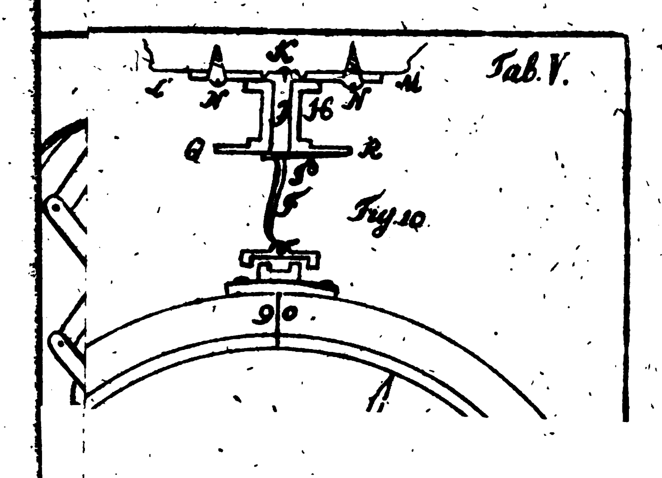


-ren Grad,
-li Wasser

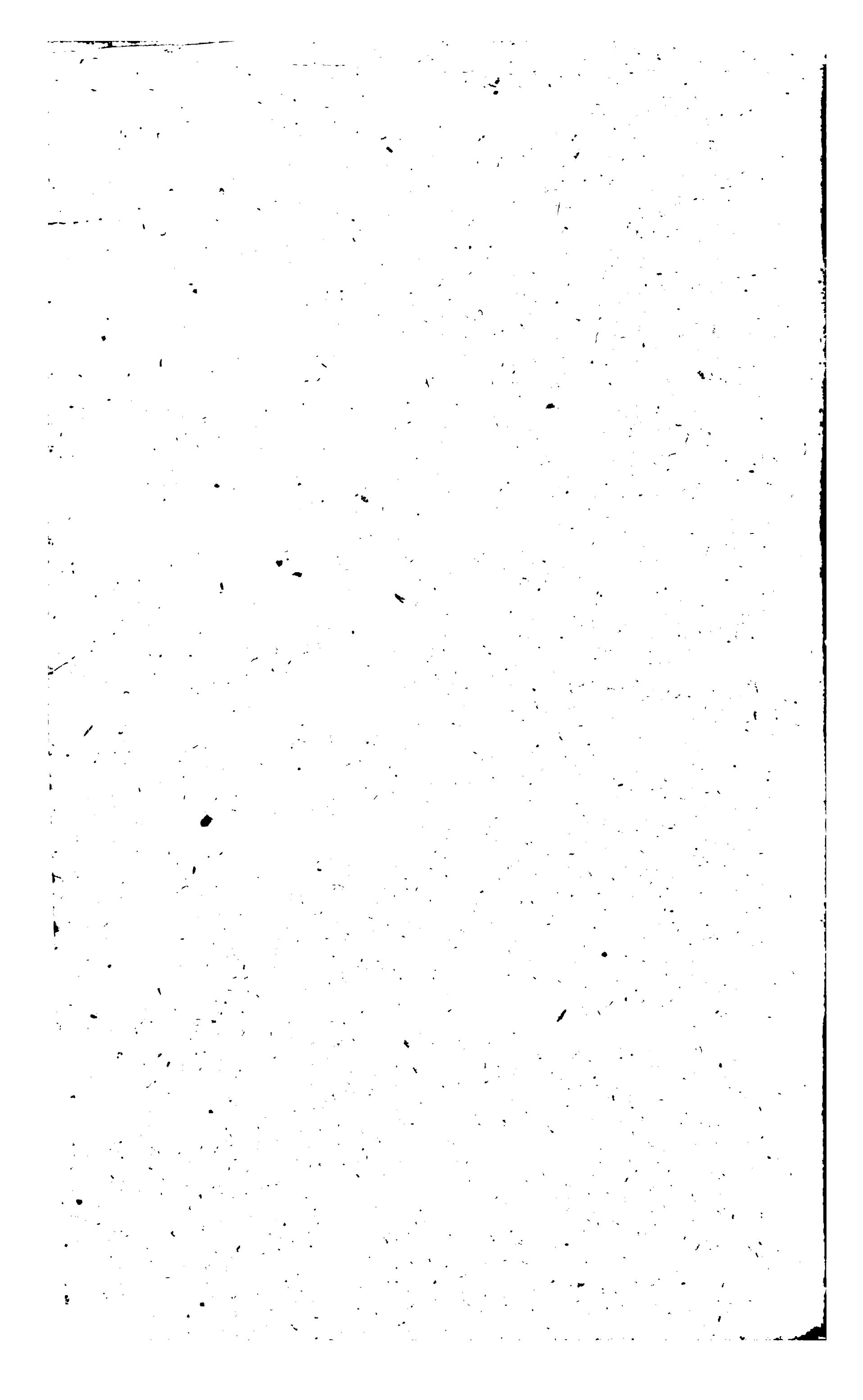
-zz — 520 As
-ag — 522½ —
— 525 —
— 527½ —
— 530 —
— 532½ —
— 535 —
— 537½ —
— 540 —
— 542½ —
-ängt 545 —

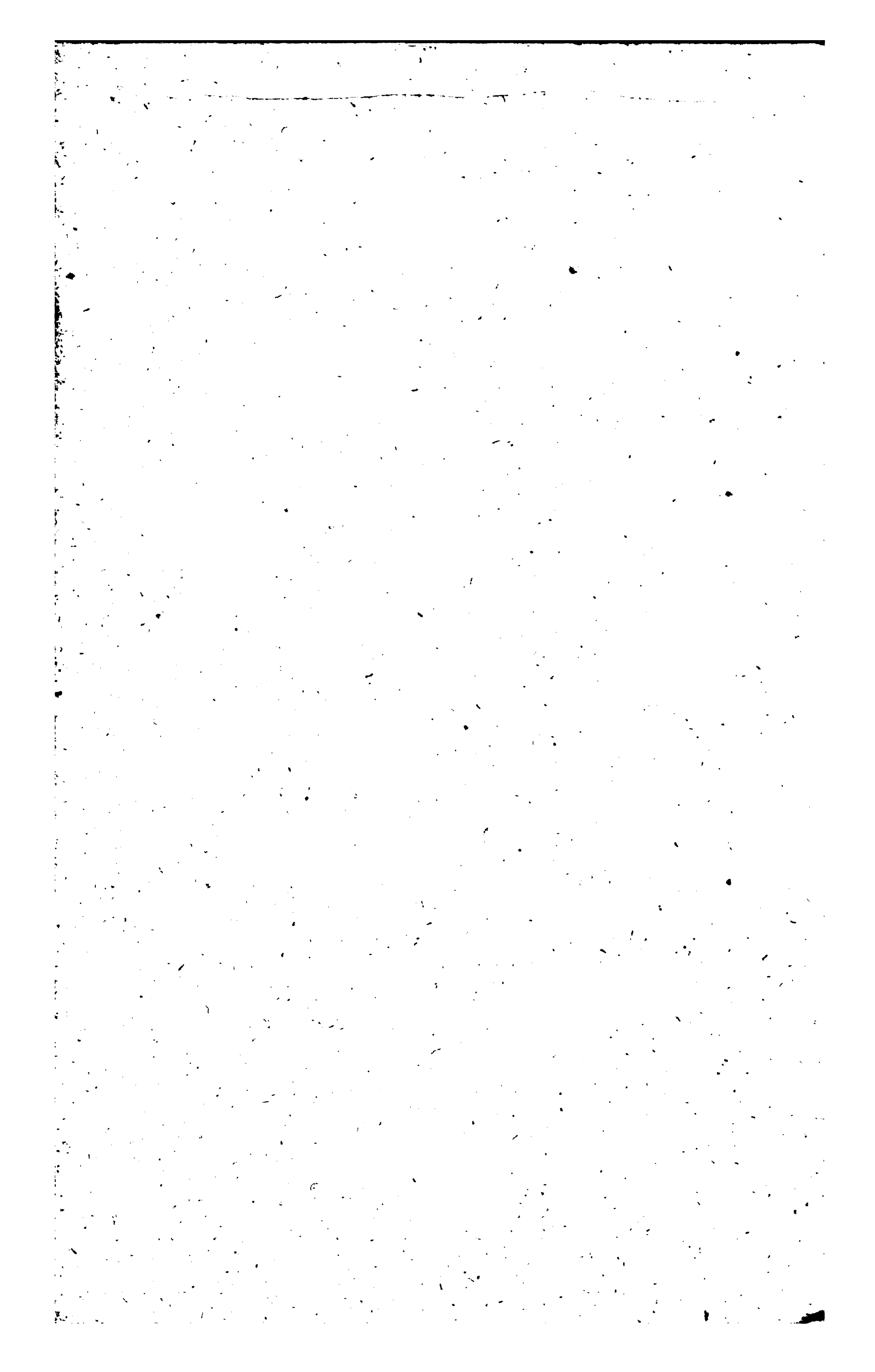
Tab. IV.

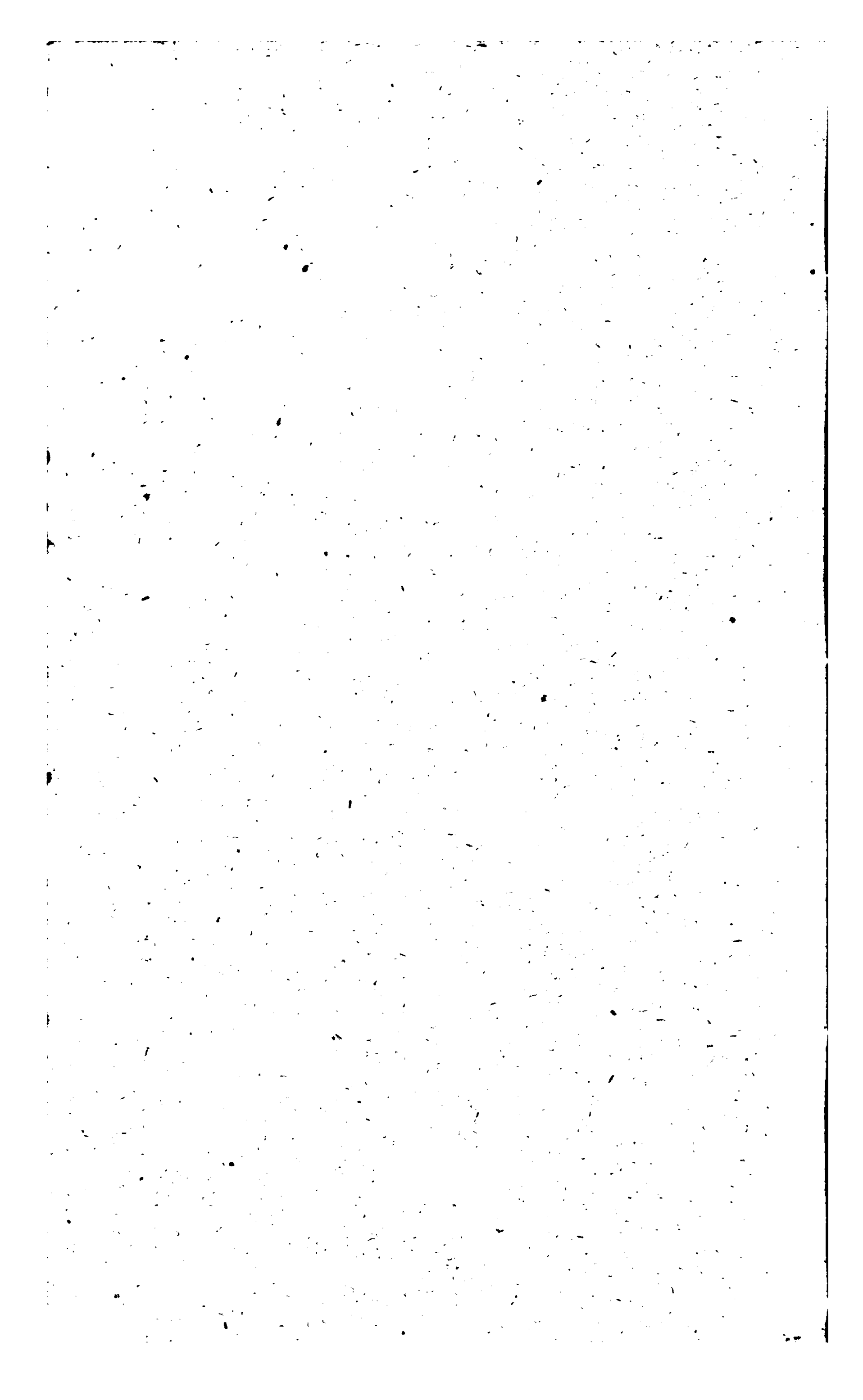




Tab. V.
K
L
M
N
N
H
Q
R
Fig. 10
90







Beschreibung und Geschichte der neuesten und vorzüglichsten Instrumente und Kunstwerke für Liebhaber und Künstler in Rücksicht ihrer mechanischen Anwendung, nebst den dahin einschlagenden Hülfswissenschaften.

Herausgegeben
von
J. G. Geißler,
Mitglied der naturforschenden Gesellschaft in Halle.

Zwölfter Theil.

Mit drei Kupfertafeln.

Zittau und Leipzig,
bei Johann David Schöps.
1802.

Vorerinnerung.

Da bereits diese Sammlung zu einer beträchtlichen Anzahl Theile gelangt ist, und eben dadurch vielleicht viele Liebhaber und Künstler, denen neue technische Erfindungen wichtig sind, abgeschreckt werden dürften, so halte ich es für diensamer, hiermit zu schliessen, und sie unter einem neuen Titel anzufangen, besonders da ich zugleich Willens bin, meinen Plan nicht nur mehr zu erweitern, sondern auch noch ausserdem, nach der Absicht meines Herrn Verlegers, die Theile, oder vielmehr Stücke, deren einige zusammen künftig einen Band ausmachen sollen, vierteljährig auf einander folgen zu lassen.

Ich erinnere hier nur noch, daß, da diese Sammlung von Instrumenten, und zum Theil technischen Hülfskenntnissen, mit meinem Repertorium für Künste und Manufacturen, und meinen neuern Beiträgen gewissermaßen in Verbindung stehet, sie in der Folge ganz vereinigt unter ihrem eigenen Titel fortgesetzt werden sollen, wobei ich mich zugleich verbinde, nicht nur alles Ueberflüssige wegzulassen, sondern auch zugleich die Materialien so zu wählen, daß sie allgemein interessant sind, da ich bisher größtentheils die sich dargebotenen Abhandlungen ganz und unverändert aufgenommen,

Das dritte Beispiel wird ganz auf der Sinuslinie aufgelöset. Der Abstand zwischen dem Sinus von 38° 30′ und 20° 14′ wird mit dem Zirkel genommen, ein Fuß auf den Radius oder Sinus von 90° gesetzt, wo denn der andre bis 33 ¾ reichen wird, als die gesuchte Amplitude der Sonne.

Auf gleiche Art werden die Tangenten, Sekanten und Quersinus in Verhältnissen angewendet, wo sie erforderlich sind: obschon zuweilen der Quersinus genommen wird, wenn der andre Fuß auf der Sinuslinie steht, z. B. bei Aufsuchung des Azimuth u. s. f. welches leicht geschieht, wenn die Kunst, das Verhältniß zu erheben, bekannt ist.

Inhalt des zwölften Theils.

VIII.

I. Nach-

I.

Nachricht von verschiedenen Versuchen zu Berichtigung eines Normals für Gewicht und Maaß. Von Sir George Schuckburgh Evelyn Bart. F. R. S. und A. S.

Philos. Transact. for the year 1798. P. 1.

1.

Nachdem ich bereits verschiedene Jahre her meine Gedanken zu Erhaltung eines unveränderlichen und bleibenden Normals für Gewicht und Maaß, als eines Gegenstands gerichtet hatte, der in physikalischer Hinsicht so wünschenswerth ist, da er zum gemeinschaftlichen Vortheil selbst so äußerst wohlthätig ist, so hatte ich bereits im Jahre 1780 den Gedanken eines allgemeinen Maaßes, von dem alle übrigen hergeleitet werden dürften, vermittelst eines Pendulum mit einem beweglichen Mittelpunkte der Aufhängung unter solchen Vorrichtungen durchdacht, als im Stande sein dürften, irgend eine Menge von Vibrationen innerhalb eines gegebenen Zeitraums zu thun, um vermöge Vergleichung des Unterschieds der Vibrationen mit dem Unterschiede der Längen des Pendulum (ein Unterschied, der allein das Normalmaaß sein könnte) die positive Länge zu bestimmen, wenn sie unter irgend gegebenen

Umständen als vorzüglich anwendbar angesehen werden dürfte, wodurch denn alle Schwierigkeiten, welche bei Bestimmung des wirklichen Mittelpunkts der Bewegung und der Oscillation entstehen, und bisher diesen Versuchen so sehr im Wege gestanden haben, überwunden werden dürften.

2. Ich machte daher verschiedene Berechnungen in Rücksicht der wahrscheinlichen Genauigkeit, als vermittelst eines solchen Versuchs erhalten werden dürften, und war vollkommen mit dem Resultate davon zufrieden. Da ich aber jedoch noch nicht deutlich einsähe, wie ein solches Pendulum mit einem Mechanismus für die Menge der Vibrationen verbunden werden könnte, ohne daß gewisse Einwirkungen darauf erfolgten, so verfolgte ich damals den Gedanken nicht weiter. Indessen erfuhr ich einige Zeit nachher, daß Herr John Whitehurst, ein sehr geschickter Mann, dem nämlichen Gegenstand mit besserm Erfolge nachgegangen, und eine Maschine erfunden habe, die seinen Erwartungen und meinen Wünschen vollkommen entspräche. Diese machte er denn auch nachher in einer Abhandlung unter dem Titel: An attempt to obtain measures of Length etc. from the mesuration of time, or the true length of pendulums im Jahr 1787 öffentlich bekannt. Da Herr Whitehurst darin alles gethan, was sich auf das Normalmaaß der Länge bezieht, und auf dasjenige für Gewicht Anspielung gethan, so schien es mir, daß darin nichts weiter zu thun übrig bliebe, als seine Versuche zu berichtigen, und vollständiger zu machen.

3. Zu dieser Absicht ward ich endlich vermöge gefälliger Beihülfe meines Freundes, Dr. G. Fordyce, welcher nach Herrn Whitehurst's Tode seinen Apparat gekauft hatte, mit der nämlichen Maschine versehen, womit

womit Herr Whitehurst selbst seine Beobachtungen gemacht hatte, und von Herrn Troughton ließ ich mir denn auch einen sehr guten Stangenzirkel, oder eingetheilten Maaßstab verfertigen, welcher mit Mikroskopen und Mikrometern zu den genauesten Beobachtungen des Längenmaaßes versehen war; desgleichen eine sehr genaue hydrostatische Wage, welche bei $\frac{1}{100}$ eines Grads ausschlug, nachdem sie an jedem Ende mit 6 Pfund Troy beschwert worden. Herr Arnold machte mir einen von seinen vortrefflichen Zeithaltern, um die Zeit von meinem siderischen Regulator in meinem Observatorium, womit es versehen war, in das Zimmer überzutragen, wo ich das Pendulum des Hrn. Whitehurst aufgerichtet hatte, und welcher dann, da er eben eine Reise von London nach Warwickshire vorhatte, so gefällig war, mir bei dem Anfange dieser Versuche Beistand zu leisten. Solchergestalt versehen gieng ich denn zu Ende des August 1796 zu Werke, als die Temperatur ohngefähr 60° war; indem ich zuerst die Länge des Pendulum untersuchte; allein zu meiner großen Kränkung fand ich, daß der schwache Draht, woraus die Stange bestand, allzuschwach war, um die Kugel in einem Zustande der Vibration zu unterhalten, und daß nach Verlauf von 15 bis 20 Stunden in fortdauerndem Gange er zu wiederhohlten malen riß. Das nämliche Mißgeschick erfolgte bei meinen Versuchen mit drei andern verschiedenen Arten von Drähten, die ich von London erhalten hatte. Ob dieser Zufall von irgend einem Roste an dem alten Drahte, oder aus Mangel der gehörigen Härte bei dem neuen herrührte, oder daß er sich zu sehr zwischen den Backen c e (Fig. 1. Taf. II. in Herrn Whitehurst's Abhandlung) klemmte, kann ich nicht entscheiden: ich bemerke daher blos, daß alle Drähte, deren ich mich bediente, beträchtlich schwerer, und daher wahrscheinlich stärker waren, als deren Herr Whitehurst

erwähnet, nämlich 3 Gran an Gewicht bei 80 Zoll Länge, so daß der meinige bei dieser Länge von 5 bis 6 Gran hielt, und doch konnte ich es nicht erhalten, daß er die Kugel während der ganzen Periode meines Versuchs erhalten hätte. Unter diesen Umständen, und da auf dem Lande die Manufaktur eines solchen feinen Drahts weit entfernt war, mußte ich denn diesen Theil der Untersuchung bis auf günstigere Zeiten verschieben. Indessen hielt ich es jedoch während dem der Absicht angemessen, den Unterschied der Längen des Pendulum des Herrn Whitehurst nach seinen eigenen Beobachtungen zu messen, da glücklicherweise die Merkmale, die er auf dem messingenen vertikalen Schieber seiner Maschine gemacht hatte, noch sichtbar waren, welchen Zwischenraum, den er „59,892 Zoll“ nennt, ich auf meinem von Troughton nach Herrn Birds Normalmaaß getheilten Maaßstabe im Mittel aus vier verschiedenen Versuchen in der Temperatur von 64° zu 59,89358 Zoll bestimmte, und welches Mittel von dem äußersten blos um 0008 Zoll unterschieden war.

4. Durch diese Untersuchung habe ich, wenn auch nicht berichtiget, doch wenigstens Herrn Whitehurst's Normalmaaß erhalten, so wie ich denn gegenwärtig auch dieses Maaß des Unterschieds der Länge der zwei Pendul, welche 42 und 84 mal innerhalb einer Minute mittlerer Zeit vibriren, als sicher und zuverlässig voraussetzen, und nunmehr zu Untersuchung des Gewichts fortfahren will.

5. Nach der Meinung verschiedener einsichtsvoller Personen, welche ich dieserwegen zu Rathe gezogen, sowohl, als nach dem Resultate meiner eigenen Untersuchungen bin ich geneigt zu glauben, daß es vielleicht keinen Körper in der Natur giebt, so weit wir sie aufs

ge-

genaueste kennen, der von so einfacher und gleichartiger Beschaffenheit sei, als reines destillirtes Wasser, oder welcher zu den Absichten dieser Untersuchung so angemessen sei; daher ich denn gefolgert habe, daß wenn das Gewicht irgend einer Menge Wasser, dessen Volumen vorher nach dem erwähnten Maaßstabe gemessen worden, unter einem bekannten Drucke und Temperatur der Atmosphäre erhalten werden könnte, wir im Besitze eines allgemeinen Normalmaaßes des Gewichts sein könnten. Ich erwähne hier keiner Meinung in Rücksicht der Kompressibilität des Wassers, sondern ich sage blos, daß wo Wasser, oder irgend etwas in der Luft gewogen wird, die Dichtigkeit dieses Medium nach dem Barometer und Thermometer bekannt sein müsse, um dieserwegen die etwa erforderlichen Abrechnungen zu machen.

6. In dieser Rücksicht ließ ich mir denn von Hrn. Troughton zu der bereits erwähnten äußerst empfindlichen hydrostatischen Wage einen dichten Würfel von Messing machen, dessen Seiten 5 Zoll waren, desgleichen einen Zilinder von dem nämlichen Metall 4 Zoll im Durchmesser und 6 Zoll hoch. Aus dem Hospital zu St. Thomas erhielt ich auch durch Gefälligkeit des Dr. Fordyce drei Gallonen destillirtes Wasser, womit ich denn folgende Beobachtungen anstellte; allein ehe ich diese Versuche selbst anführe, will ich vorher den Apparat beschreiben.

Die Maschine des Herrn Whitehurst zu Messung des Pendulum ist bereits in seiner angeführten Abhandlung hinreichend beschrieben worden; mein getheilter Maaßstab aber, als ein ganz neues Instrument, ist folgender:

7. Beschreibung des Stangenzirkels, oder des in gleiche Theile getheilten Maaßstabes.

a b Taf. I. Fig. 1. ist ein Bret von Mahagony-holze, 6 Fuß 3 Zoll lang, 6 Zoll hoch, und 5 Zoll breit, worauf zwei messingene Liniale e d e und f g liegen, deren jedes in 60 Zoll und 10 Theile getheilt ist. Das erstere davon, was eigentlich der Maaßstab heißt, wird für eine Zeit vermittelst der Fingerschrauben c e d unbeweglich erhalten, und ist mit sehr feinen Theilungen versehen, welche nur allein durch die Mikroskope h, i gesehen werden können: das letztere heißt die Stange, und hat keine andre Bewegung als vermittelst der Schraube g, so wie denn die Theilungen darauf stärker sind, worauf die Schieber oder Zeiger bei k und m blos durch das Auge gestellt werden können; auch hat es blos die Absicht, die Mikroskope, oder vielmehr die Dráhte in ihrem Fokus beinahe in dem erforderlichen Abstande zu stellen, d. i. zwischen $\frac{1}{100}$ oder $\frac{1}{200}$ eines Zolls. Die Mikroskope sind zusammengesetzt, und denjenigen áhnlich, als von dem verstorbenen General Roy in seiner Abhandlung über sein großes Theodolite (Philof. Trans. Vol. LXXX.) beschrieben worden ist *). Das eine derselben bei h enthált blos Kreuzdráhte in seinem Fokus; das andre bei i aber hat auch zugleich ein Mikrometer, wodurch seine Kreuzdráhte zur Rechten oder Linken über das Bild der Theilungen auf dem Maaßstabe irgend einen gegebenen Raum, der nicht über $\frac{1}{10}$ eines Zolls betrágt, verschoben werden können, welcher Abstand dann vermöge der Theilungen auf dem Schrau-

*) Ich habe das ganze hieher gehörige Instrument in meinem Anhange zu der Uebersetzung von Adams geometr. und graphischen Versuchen aus dem Englischen übersetzt beygefügt. G.

Schraubenkopfe, welcher unter dem Zeiger bei o weggeht, gemessen werden kann. Die Theilungen auf diesen Linialen sind Zolle und Zehntheile genannt worden: indessen aber war es keineswegs erforderlich, daß sie mehr als gleiche Theile sind, allein Herr Troughton nahm sie von einem Maaßstabe des verstorbenen großen Künstlers, Herrn J. Bird, welcher verschiedene Maaßstäbe von verschiedenen Längen in Zolle getheilt hatte, wovon einer 42 Zoll lang dem verstorbenen General Roy gehört hatte, und ein zweiter von 5 Fuß von Alexander Aubert, Esq. gekauft worden, desgleichen ein dritter von 90 Zoll, welcher gegenwärtig der Königlichen Societät gehört, und in ihren Archiven aufbehalten wird, von dem man sagt, daß er von Herrn Bird selbst zum Theilen seiner großen Mauer-Quadranten gebraucht worden sei, wovon ich auch noch in dem Anhange einige nähere Nachrichten anführen werde. Außer diesen machte er auch noch zwei Normalmaaße von 3 Fuß auf Ansuchen des Hauses der Gemeinen, deren ich gleichfalls in der Folge näher erwähnen werde. Das Verfahren, dieses Instrument zu gebrauchen, ist folgendes:

8. Man nehme an, es sei der Gegenstand, welcher gemessen werden soll, 6 Zoll, und man wolle ihn mit dem Zwischenraume zwischen der 20sten und 26sten Theilung auf dem Maaßstabe c d vergleichen, so bewege man mit der Hand das Mikroskop h mit seiner schiebenden Platte, bis die Theilung des Zeigers bei k auf die Theilung von 20 Zoll auf dem Liniale f g fällt; alsdenn bewege man mit der Hand das Mikroskop i nebst seinem Schieber und der Vorrichtung l m n o, bis die Zeiger-Theilung nahe bei m mit 26 Zoll auf f g zusammenfällt, und die Axen der Mikroskope, oder die Mittelpunkte ihrer Kreuzdrähte, werden in der approximirenden Entfernung von 6 Zoll sein. Um diese zu be-

 richtigen,

richtigen, untersuche man, ob die Dráhte von b mit einer Theilung auf c d zusammen treffen; ist dies nicht, so bewege man das Linial f g vermittelst der Schraube g rück- und vorwárts, bis dies geschieht, wo alsdann das Mikroskop b berichtiget seyn wird. Nunmehr untersuche man, ob die Dráhte in i eine Theilung genau decken; ist dies, so hat man den wahren Abstand von 6 Zoll zwischen den Mikroskopen erhalten, wenn aber nicht, so bewege man das Mikroskop i etwas vermittelst der Schraube l, bis dies geschieht, wo denn beide Mikroskope berichtiget sein werden; nehme endlich das Linial c e d von seinem Orte weg, indem man die Schraube c e d herausnimmt, und lege den Gegenstand, welcher gemessen werden soll, an dessen Stelle, wobei man zu gleicher Zeit darauf Rücksicht nimmt, daß er sich genau in dem Fokus des Objektglases des Mikroskops befinde, solchergestalt, daß ein Ende mit den Dráhten in dem Mikroskope b zusammentreffe; ist dies geschehen, so wird, wenn das andre Ende mit den Dráhten in i zusammenfállt, die Dimension des Gegenstandes genau 6 Zoll sein; ist dies nicht, so suche man dieses Zusammentreffen dadurch zu erhalten, daß man die Mikrometerschraube n dreht, wo denn die Theilungen bei o den Unterschied in 1000 und 10,000 Theilen eines Zolls + oder — 6 Zoll geben werden.

9. Beschreibung der hydrostatischen Wage.

a b c d Fig. 2. ist ein Kasten, welcher den ganzen Apparat enthált, wenn die Wage nicht gebraucht wird, und wáhrend dem Gebrauche dient er zum Fuße des hohlen messingenen Pfeilers e f g h, welcher darauf vermittelst der vier Schrauben am Boden e und f befestiget wird. Dieser Pfeiler enthált innerhalb einen andern, welcher ohngefáhr den zehnten Theil eines Zolls vermittelst der

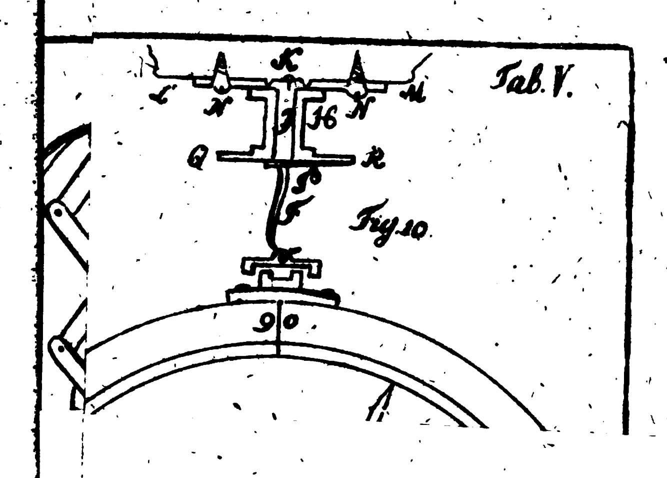
Schraube

Schraube x auf und nieder gehoben werden kann. n o ist der Balken, 27 Zoll lang, und in seinem größten Durchmesser 3,9 Zoll weit; jeder Arm desselben ist hohl und kegelförmig gearbeitet, um stark und zugleich leicht zu sein. Durch den Mittelpunkt bei m geht die Axe der Bewegung, deren Enden beim Gebrauche sanft auf zwei kristalline Flächen fallen, die vermittelst der Weingeistwagen k, l und der Schrauben unterhalb dem Kasten bei c und b horizontal gesetzt werden. Die Enden dieser Axe sind von gehärtetem Stahle, keilförmig gestaltet, und mit einer feinen Schneide versehen, nämlich unter einem Winkel von 40°, so daß die Bewegung auf den Flächen mit sehr wenig Anreibung erfolgt, und zu gleicher Zeit so hart, daß bei gehöriger Sorgfalt während dem Gebrauche sie nicht in Gefahr kommen, stumpf zu werden; um dies zu verhindern, hat der innere Pfeiler eine Bewegung aufwärts, wie bereits erwähnet worden, vermittelst der Schraube x, und hebt vermittelst eines halbkreisförmigen Arms an dessen obern Ende den Balken aus dem Lager, wenn er nicht gebraucht wird, oder stark beladen ist. Diese Axe wird sorgfältig unter rechten Winkeln mit dem Balken gelegt, und vermittelst der zwei kleinen messingenen Federn, welche sanft auf die Enden drücken, jederzeit dahin gebracht, um einerlei Lage auf dem Kristall zu erhalten, so daß kein Fehler von einer geringen Abweichung von der rechtwinklichten Lage der Axe gegen den Balken zu befürchten steht, wenn auch ein solcher Statt finden sollte, und kann zufolge ihrer Gestalt und Eigenschaft bei irgend gewöhnlichen Versuchen eben so unbiegsam angesehen werden. Bei p ist eine kleine Stellschraube, welche ein Gewicht innerhalb, und solchemnach zugleich den Mittelpunkt der Schwere des ganzen Balken hebt oder senkt, auf welche Art denn die Bewegung in seinem Mittelpunkte beinahe bis zu jedem verlangten Grad der Empfindlichkeit

 gebracht

gebracht werden kann. Würde der Mittelpunkt der Schwere über den Mittelpunkt der Bewegung gehoben, so würde der Balken überschlagen; würde er viel unterhalb demselben gestellt, so würde die Vibration zu geschwind, und ihre Empfindlichkeit nicht hinreichend werden: er muß daher vermittelst der Schraube p um etwas geringes unter den Mittelpunkt der Bewegung gebracht werden, so daß eine Vibration innerhalb 40 oder 50 Sekunden erfolgt, wo denn die Empfindlichkeit vollkommen hinreichend ist. An jedem Ende des Balken sind kreisförmige Büchsen n und o, durch welche die stählernen Mittelpunkte gehen, an welche die Schalen q und r gehangen werden: diese Mittelpunkte gleichen im gewissen Grade denjenigen bei m, allein sie haben ihre Schärfe oder Winkel oberhalb, woran die Haken β hängen, an denen die Glieder α, und hieran die drei seidenen Schnuren der Schale befestigt sind. Jeder dieser Mittelpunkte hat eine Bewegung in seiner Büchse vermittelst zweier kleiner Stellschrauben, nämlich bei o zur Seite, und bei n senkrecht; erstere, um die zwei Aerme des Balken von gleicher Länge zu machen, und letztere, um die drei Punkte der Aufhängung des Balken und der Schalen auf eine grade Linie zu bringen. Am Ende der Büchsen sind zwei feine Spitzen oder Zeiger befestiget, welche gegen die elfenbeinerne Skale der Theilungen bei s und t spielen. Diese Theilungen, ob sie schon keine bestimmte Schwere angeben, und es auch in der That nicht können, sind jedoch sehr nützbar, Berichtigungen zu machen, und selbst bis zu den kleinen Brüchen eines Grans abzuwägen. u v sind zwei feste Platten, welche vermittelst der hölzernen Nuß w gehoben oder gesenkt werden, um die Vibrationen der Schalen q und r anzuhalten, und sie früher ins Gleichgewicht zu setzen. y z ist eine Tafel, worauf alles steht, um es zu einer Höhe zu heben, als zu Versuchen angemessen ist.

In


Tab. V.
K
L
N
N
M
16
Q
R
F
Fig. 10.
90

Der dritte Satz enthält ein Gewicht von

1 Unze	Troy
2 —	
4 —	
8 —	
1 Pfund	

10. a b c d und a b c d Fig. 4. ist der messingene Würfel von 5 Zoll, dessen bereits erwähnet worden ist, und in seiner eigenen Schale vermittelst vier feiner Drähte von dem Arme O des Balken Fig. 1. hängt, nachdem die gewöhnliche Schale α r weggenommen worden. Der Kegel ruht auf einer Unterlage, oder Kreuz, dessen drei Aerme man bei g h i sieht, und auf diese Art sowohl in der Luft als im Wasser durch Eintauchung in das große gläserne Gefäß g h i Fig. 6. gewogen werden kann.

Fig. 5. ist der Zilinder a b c d und a b c d von 4 Zoll im Durchmesser und 5 Zoll hoch, nach einem andern Aufhängungsverfahren, dessen einen Theil man bei g b h i sieht, und von vier Drähten von dem Punkte f getragen wird.

Fig. 6. ist eine messingene Kugel d von 6 Zoll im Durchmesser in der Unterlage a b c durch drei Drähte von den Gliedern f in ein gläsernes Becken gehangen, welches beinahe vier Gallonen Wasser enthält, dessen Temperatur durch das Thermometer bei e untersucht wird. Obige Drähte waren von einer solchen Größe, daß 91 Zoll 20,71 Gran wogen, folglich 1 Zoll = 0,2276 Gran, und drei Drähte = 0,6828 Gran; ist nun ihre spezifische Schwere 8,7, so wird ihr Verlust am Gewichte, durch Eintauchen von 1 Zoll im Wasser = 0,0785 Gran sein. Auf diese Berichtigung muß dann nothwendig in der Folge Rücksicht genommen werden.

den. Das gläserne Becken wird etwas kegelförmig gemacht, dessen

oberer Durchmesser . .	12, 0 Zoll
unterer	8, 7 —
mittlerer	10, 35 —
mittlere Höhe innerhalb .	11, 8 —
Inhalt an Kubikzollen . =	992, 78 —
Welches an Ale Gallonen =	3, 8 = $15\frac{1}{5}$ Quart

beträgt. Auch muß ich bemerken, daß 1 Zoll tief Wasser nach oberhalb = 113 Kubikzoll ist, welches gleich dem genauen Volumen der Kugel ist, wie man in der Folge sehen wird.

11. Es war besonders nothwendig, die genaue Größe, und die Korrektheit der Figur dieser Kugel zu messen. Zu dieser Absicht wurde denn ein Maaß oder eine Vorrichtung von Holz a b c d e Fig. 7. gemacht, in welche die Kugel auf halbkreisförmige Theile innerhalb gelegt wurde, die mit grünem Tuche ausgeschlagen wurden, um das Reiben zu verhindern: auf diese Vorrichtung wurde dann ein messingenes Quadrat k l m n gelegt, dessen Seiten gegen den hunderten Theil eines Zolls länger waren, als der Durchmesser der Kugel betrug. Dieses Quadrat wurde durch Heben oder Senken der Schrauben o r s leicht dahin gebracht, daß es mit einer Fläche zusammenfiel, die durch den Mittelpunkt der Kugel gieng. p ist eine Mikrometerschraube, deren inneres Ende genau dahin gebracht wird, daß es an die Oberfläche der Kugel streift, indeß die gegenüberliegende Seite sanft gegen die innere Seite der Vorrichtung bei o anliegt, so daß denn durch Herumdrehen der Kugel, und solchergestalt durch Stellung der verschiedenen Durchmesser auf diese Berührungspunkte, jede Veränderung in dem Durchmesser durch den Zeiger l auf der

Platte

Platte q offenbar wird, welche letztere in 10,000 Theile eines Zolls getheilt worden. Um diese Behandlung zu erleichtern, wurden drei große Kreise auf der Kugel unter 90° Abstand von einander gezogen, (die zwei erstern geschahen vom Künstler in der Drehbank selbst, wäh-rend dem sie gedrechselt worden, wornach die dritte gezogen wurde) und jeder in acht gleiche Theile getheilt. Das unmittelbare Resultat dieser Versuche würde indessen blos die Unterschiede, keineswegs aber die absolute Größe des Durchmessers geben; zu dieser Absicht wurde ein messingenes Linial r Fig. 3 von solcher Länge gemacht, daß es genau in den messingenen Rahmen k l m n gieng, welches denn, wenn es an die Stelle der Kugel eingelegt wurde, alsdann leicht mit irgend einem gegebenen Durchmesser verglichen, und sodann auf dem eingetheilten Maaßstabe Fig. 1 gemessen werden konnte. Mit diesem Instrumente machte ich nunmehr den 31. August 1796, als das Thermometer 61° stand, folgende Versuche:

12. Untersuchung der Dimensionen des messingenen Würfels vermittelst des eingetheilten Maaßstabes.

Nachdem das Mikroskop und Mikrometer sowohl in Rücksicht ihres Fokus, als nach dem Werthe der Mikrometerskale berichtiget worden, wurden die Kreuzfäden in ihrem Fokus bis zu einem Abstande von einander von beinahe 5 Zoll auf der Stange gesetzt (ersteres auf 27, und letzteres auf 32 Zoll) und sodann vollkommen nach diesem Zwischenraume auf dem eingetheilten Maaßstabe berichtiget. Indessen muß ich hier aber noch bemerken, daß der Werth der Mikrometerskale nicht genau 10 Revolutionen der Schraube von $\frac{1}{10}$ Zoll betrug, wie Herr Troughton die Absicht hatte, sondern dieses Maaß von der Schraube war nach sechs Ver-

suchen

suchen um — 0,0002 Zoll zu kurz, nämlich zwei Zehntausendtheile eines Zolls mußten zu jedem durch das Mikrometer gemessenen Zoll, und so nach Verhältniß für eine geringere Größe addirt werden; indessen ist diese Berichtigung kaum der Bemerkung werth.

(Die Fokallänge der Objektivlinse des Mikroskops ist . . . = 0,75 Zoll
Der Abstand der Kreuzfäden von der Objektlinse . . . = 2,00
Die Fokallänge des zusammengesetzten Okularglases . . = 1,50
Daher die Vergrößerungskraft des Mikroskops . . . = 14, 2 mal
Eine Revolution der Schraube des Mikrometers ist . . . = $\frac{1}{100}$ Zoll
Jede große Theilung, deren zehne sind . . . . = $\frac{1}{1000}$ Zoll
Diese nochmals in fünfe getheilt, giebt für jede . . . = $\frac{1}{5000}$ Zoll
Und eine halbe Theilung, welche noch sehr sichtbar ist, beträgt . = $\frac{1}{10000}$ Zoll.)

Ich sage daher, dieser Zwischenraum betrug sehr genau 5 Zoll, bis um etwas geringer als zwanzig Tausendtheile eines Zolls auf dieser Skale.

Messung des Würfels, nämlich der Seite 1. Fig. 4. Taf. I.

Von

a bis b = 5 Zoll	— ,0114	daher	= 4,9886 Z.	= 4,98882 Zoll im Mittel.
a — c = 5 —	— ,0115	—	= 4,9885 —	
c — d = 5 —	— ,0105	—	= 4,9895 —	
b — d = 5 —	— ,0113	—	= 4,9887 —	

Der

Der Seite 2.

Von

a bis b = 5 Zoll — ,0106 daher = 4,9894 Z.		
a — c = 5 — — ,0098 — = 4,9902 —	}	= 4,98955 Zoll im Mittel.
c — d = 5 — — ,0102 — = 4,9898 —		
b — d = 5 — — ,0112 — = 4,9888 —		

Höhe des Würfels von der 1ten und 2ten Seite.

Von

a bis a = 5 Zoll — ,0110 daher = 4,9890 Z.		
b — b = 5 — — ,0105 — = 4,9895 —	}	= 4,98925 Zoll im Mittel.
c — c = 5 — — ,0107 — = 4,9893 —		
d — d = 5 — — ,0108 — = 4,9892 —		

Ich muß indessen hier noch bemerken, daß alle diese Messungen um die angegebene Größe etwas geringer als 5 Zoll waren, welches nach Herrn Troughton daher kam, daß er mehr die eigentliche Form habe schonen wollen, als auf die genaue Größe Rücksicht nehmen; indessen war in beider Rücksicht der Unterschied nicht von Wichtigkeit, als beide nach dem angezeigten Verfahren untersucht wurden. Das Wichtigste dabei war die genaue Fläche der Seiten, welche denn auch nach Angabe durch das reflektirte Bild des Monds vermittelst eines großen Teleskops untersucht worden, dessen Fokus eine Aenderung erlitten haben würde, wenn die Oberfläche entweder konkav oder konvex gewesen wäre.

13. Nun werden die drei vorhergehenden Messungen der Seite des Würfels, in einander multiplicirt, geben = 124,18917 Kubikzolle für den Inhalt des messingenen Würfels, welches der Wahrheit sehr nahe seyn muß; denn wäre dies nicht, und wir wollten bei jeder dieser Messungen einen Fehler von der Hälfte eines Tausendtheils eines Zolls annehmen, welches mehr als wahrscheinlich ist, nämlich = $\frac{1}{10,000}$ Theil der Seite des

des Würfels, und voraussetzen, daß jeder dieser Fehler nach einerlei Richtung liege, welches gleichfalls unwahrscheinlich ist; so würde in diesem Falle der Fehler bei Bestimmung des körperlichen Inhalts blos $\frac{3}{10.000}$ des Ganzen sein; im obigen Beispiele gegen 0,03 Kubikzoll; allein wahrscheinlich beträgt der Fehler noch nicht die Hälfte dieser Größe.

14. Untersuchung des Zilinders.

Nachdem das Mikrometer und Mikroskop des getheilten Maaßstabs Taf. I. Figur 1. soweit gesetzt worden, daß ihre Kreuzfäden 4 Zoll Abstand hatten, nämlich von 54 Zoll bis 58 Zoll, und das Thermometer auf 62°, so beobachtete ich das 1te Ende oder die Grundfläche des Zilinders am Durchmesser

a b = 4 Zoll — ,0027	=	3,9973 Z.	= 3,99745 Zoll	
c d = 4 — — ,0024	=	3,9976 —	im Mittel.	

2tes Ende des Zilinders am Durchmesser

a b = 4 Zoll — ,0014	=	3,[illegible]86 Z.	= 3,99785 Zoll	
c d = 4 — — ,0029	=	3,9971 —	im Mittel.	

Höhe des Zilinders.

Nachdem Mikroskop und Mikrometer jedes auf 52,1 Zoll und 58,1 Zoll gesetzt worden, nämlich auf einen Zwischenraum genau von 6 Zoll auf dem Maaßstabe, so fand ich die Höhe von

a bis a = 6 Zoll — ,0049	= 5.9951 Z.	
b — b = 6 — — ,0047	= 5.9953	
c — c = 6 — — ,0047	= 5,9953 —	= 5,99502 Zoll im Mittel.
d — d = 6 — — ,0054		
wiederhohlt { 58, 56 }	= 5,9944 —	

Nachdem nun solchergestalt der mittlere Durchmesser des Zilinders am Ende 1 = 3,99745 Zoll
am Ende 2 = 3,99785 — gefunden worden,

der Faktor für das Quadrat des Durchmessers eines Zirkels, um die Fläche zu finden, wie bekannt, ist . . . } = 0,7854
Und die Höhe des Zilinders = 5,9950

so geben obige vier Größen in einander multiplicirt zum Inhalt des Zilinders in Zollen = 74,94823, welches Resultat wenigstens eben so zuverlässig als dasjenige des Würfels, nämlich ohngefähr bis zur dritten Dezimalziffer genommen werden kann.

15. Nachdem ich nun den Balken der Wage Fig. 2. in Rücksicht der Länge seiner Aerme, seines Mittelpunkts der Schwere, und der drei Aufhängungspunkte des Balken und der Schalen berichtiget, und die Gewichte untersucht hatte, so gieng ich nunmehr zu den übrigen Theilen dieses Versuchs fort.

Den 2ten September 1796. Der Wagebalken, welcher durch die Schraube p berichtiget worden, bis die Vibrationen so langsam waren, daß mehr als 50 Sekunden Zeit für jede erforderlich war, schien bei $\frac{1}{100}$ Gran den Zeiger durch drei Theilungen (20 Theilungen = 1,0 Zoll) der Skale s und t = $\frac{1}{7}$ Zoll zu bewegen, wenn der Balken nicht beladen war; allein wurde der Balken mit 16384 Gran, oder beinahe 3 Pf. Troy beladen, so war $\frac{1}{100}$ Gran blos gleich $0\frac{1}{2}$ Theilung der nämlichen Skale; d. i. der Balken bemerkte $\frac{1}{1600000}$ Theil des ganzen Gewichts. Der Balken des Herrn Harris, womit er und Herr Bird

ihre

ihre Beobachtungen über das Exchequer Gewicht machten, bewegte sich bei $\frac{1}{230000}$ Theil des ganzen Gewichts, und war folglich blos $\frac{1}{7}$ Theil so empfindlich als dieser. Man sehe hierüber, The report of the Committee of the House of Commons in 1758, to inquire into the original Standards of Weights and Measures in this Kingdom, and to consider the Laws relating thereto. Desgleichen a Second report in 1759, welche beide viele nutzbare Nachrichten über diesen Gegenstand enthalten, 50 Folio Seiten einnehmen, und in dem 2ten Bande der Reports von 1737 und 1767 enthalten sind. Dem zufolge wurde dann eine Bill eingebracht, nachher aber bei Seite gelegt, so daß es sehr zu bedauern ist, daß diese Untersuchung durch eine Parlementsakte nicht weiter fortgesetzt worden. Ferner bemerke ich, daß der größte Balken, deren es vier von verschiedener Größe giebt, und der gegenwärtig zur wirklichen Untersuchung der Gewichte dieses Königreichs gebraucht wird, 3 Fuß lang, und ohngefähr bei 30 Gran empfindlich ist, wenn 56 Pf. Averdupois in jede Schale gelegt werden, das ist ohngefähr bei $\frac{1}{13000}$ des Ganzen.

16. Den 4ten September. Das Thermometer war 63° und das Barometer 29,36 Zoll.

	Unz.	Gr.	Gr.
Die Schwere zum Gegengewicht für die Schale zu Abwägung des Würfels in der Luft war	=	175,02	= 555,02
Hiezu setze man die Schwere der gewöhnlichen Schale mit den seidnen Schnüren am linken Arme des Balken, die mit x bemerkt ist, nachdem die gewöhnliche Schale rechter Hand weggenommen worden	—	—	= 413,40

 Die

gebracht werden kann. Würde der Mittelpunkt der Schwere über den Mittelpunkt der Bewegung gehoben, so würde der Balken überschlagen; würde er viel unterhalb demselben gestellt, so würde die Vibration zu geschwind, und ihre Empfindlichkeit nicht hinreichend werden: er muß daher vermittelst der Schraube p um etwas geringes unter den Mittelpunkt der Bewegung gebracht werden, so daß eine Vibration innerhalb 40 oder 50 Sekunden erfolgt, wo denn die Empfindlichkeit vollkommen hinreichend ist. An jedem Ende des Balken sind kreisförmige Büchsen n und o, durch welche die stählernen Mittelpunkte gehen, an welche die Schalen q und r gehangen werden: diese Mittelpunkte gleichen im gewissen Grade denjenigen bei m, allein sie haben ihre Schärfe oder Winkel oberhalb, woran die Haken β hängen, an denen die Glieder α, und hieran die drei seidenen Schnuren der Schale befestigt sind. Jeder dieser Mittelpunkte hat eine Bewegung in seiner Büchse vermittelst zweier kleiner Stellschrauben, nämlich bei o zur Seite, und bei n senkrecht; erstere, um die zwei Aerme des Balken von gleicher Länge zu machen, und letztere, um die drei Punkte der Aufhängung des Balken und der Schalen auf eine grade Linie zu bringen. Am Ende der Büchsen sind zwei feine Spitzen oder Zeiger befestiget, welche gegen die elfenbeinerne Skale der Theilungen bei s und t spielen. Diese Theilungen, ob sie schon keine bestimmte Schwere angeben, und es auch in der That nicht können, sind jedoch sehr nützbar, Berichtigungen zu machen, und selbst bis zu den kleinen Brüchen eines Grans abzuwägen. u v sind zwei feste Platten, welche vermittelst der hölzernen Nuß w gehoben oder gesenkt werden, um die Vibrationen der Schalen q und r anzuhalten, und sie früher ins Gleichgewicht zu setzen. y z ist eine Tafel, worauf alles steht, um es zu einer Höhe zu heben, als zu Versuchen angemessen ist.

In

I.

Nachricht von verschiedenen Versuchen zu Berichtigung eines Normals für Gewicht und Maaß. Von Sir George Schuckburgh Evelyn Bart. F. R. S. und A. S.

Philos. Transact. for the year 1798. P. 1.

1.

Nachdem ich bereits verschiedene Jahre her meine Gedanken zu Erhaltung eines unveränderlichen und bleibenden Normals für Gewicht und Maaß, als eines Gegenstands gerichtet hatte, der in physikalischer Hinsicht so wünschenswerth ist, da er zum gemeinschaftlichen Vortheil selbst so äußerst wohlthätig ist, so hatte ich bereits im Jahre 1780 den Gedanken eines allgemeinen Maaßes, von dem alle übrigen hergeleitet werden dürften, vermittelst eines Pendulum mit einem beweglichen Mittelpunkte der Aufhängung unter solchen Vorrichtungen durchdacht, als im Stande sein dürften, irgend eine Menge von Vibrationen innerhalb eines gegebenen Zeitraums zu thun, um vermöge Vergleichung des Unterschieds der Vibrationen mit dem Unterschiede der Längen des Pendulum (ein Unterschied, der allein das Normalmaaß sein könnte) die positive Länge zu bestimmen, wenn sie unter irgend gegebenen

Der dritte Satz enthält ein Gewicht von

1 Unze	Troy
2 —	
4 —	
8 —	
1 Pfund	

10. abcd und abcd Fig. 4. ist der messingene Würfel von 5 Zoll, dessen bereits erwähnet worden ist, und in seiner eigenen Schale vermittelst vier feiner Drähte von dem Arme O des Balken Fig. 1. hängt, nachdem die gewöhnliche Schale αr weggenommen worden. Der Kegel ruht auf einer Unterlage, oder Kreuz, dessen drei Aerme man bei g h i sieht, und auf diese Art sowohl in der Luft als im Wasser durch Eintauchung in das große gläserne Gefäß g h Fig. 6. gewogen werden kann.

Fig. 5. ist der Zilinder abcd und abcd von 4 Zoll im Durchmesser und 5 Zoll hoch, nach einem andern Aufhängungsverfahren, dessen einen Theil man bei g b h i sieht, und von vier Drähten von dem Punkte f getragen wird.

Fig. 6. ist eine messingene Kugel d von 6 Zoll im Durchmesser in der Unterlage a b c durch drei Drähte von den Gliedern f in ein gläsernes Becken gehangen, welches beinahe vier Gallonen Wasser enthält, dessen Temperatur durch das Thermometer bei e untersucht wird. Obige Drähte waren von einer solchen Größe, daß 91 Zoll 20,71 Gran wogen, folglich 1 Zoll = 0,2276 Gran, und drei Drähte = 0,6828 Gran; ist nun ihre spezifische Schwere 8,7, so wird ihr Verlust am Gewichte, durch Eintauchen von 1 Zoll im Wasser = 0,0785 Gran sein. Auf diese Berichtigung muß dann nothwendig in der Folge Rücksicht genommen werden.

den. Das gläserne Becken wird etwas kegelförmig gemacht, dessen

oberer Durchmesser . .	. 12, 0 Zoll	
unterer . . .	. 8, 7 —	
mittlerer . . .	. 10,35 —	
mittlere Höhe innerhalb	. 11, 8 —	
Inhalt an Kubikzollen .	= 992,78 —	
Welches an Ale Gallonen	= 3, 8	= $15\frac{1}{3}$ Quart

beträgt. Auch muß ich bemerken, daß 1 Zoll tief Wasser nach oberhalb = 113 Kubikzoll ist, welches gleich dem genauen Volumen der Kugel ist, wie man in der Folge sehen wird.

11. Es war besonders nothwendig, die genaue Größe, und die Korrektheit der Figur dieser Kugel zu messen. Zu dieser Absicht wurde denn ein Maaß oder eine Vorrichtung von Holz a b c d e Fig. 7. gemacht, in welche die Kugel auf halbkreisförmige Theile innerhalb gelegt wurde, die mit grünem Tuche ausgeschlagen wurden, um das Reiben zu verhindern: auf diese Vorrichtung wurde dann ein messingenes Quadrat k l m n gelegt, dessen Seiten gegen den hunderten Theil eines Zolls länger waren, als der Durchmesser der Kugel betrug. Dieses Quadrat wurde durch Heben oder Senken der Schrauben o r s leicht dahin gebracht, daß es mit einer Fläche zusammenfiel, die durch den Mittelpunkt der Kugel gieng. p ist eine Mikrometerschraube, deren inneres Ende genau dahin gebracht wird, daß es an die Oberfläche der Kugel streift, indeß die gegenüberliegende Seite sanft gegen die innere Seite der Vorrichtung bei o anliegt, so daß denn durch Herumdrehen der Kugel, und solchergestalt durch Stellung der verschiedenen Durchmesser auf diese Berührungspunkte, jede Veränderung in dem Durchmesser durch den Zeiger l auf der

Platte

Platte q offenbar wird, welche leztere in 10,000 Theile eines Zolls getheilt worden. Um diese Behandlung zu erleichtern, wurden drei große Kreise auf der Kugel unter 90° Abstand von einander gezogen, (die zwei erstern geschahen vom Künstler in der Drehbank selbst, während dem sie gedrechselt worden, wornach die dritte gezogen wurde) und jeder in acht gleiche Theile getheilt. Das unmittelbare Resultat dieser Versuche würde indessen blos die Unterschiede, keineswegs aber die absolute Größe des Durchmessers geben; zu dieser Absicht wurde ein messingenes Linial r Fig. 3 von solcher Länge gemacht, daß es genau in den messingenen Rahmen k l m n gieng, welches denn, wenn es an die Stelle der Kugel eingelegt wurde, alsdann leicht mit irgend einem gegebenen Durchmesser verglichen, und sodann auf dem eingetheilten Maaßstabe Fig. 1 gemessen werden konnte. Mit diesem Instrumente machte ich nunmehr den 31. August 1796, als das Thermometer 61° stand, folgende Versuche:

12. Untersuchung der Dimensionen des messingenen Würfels vermittelst des eingetheilten Maaßstabes.

Nachdem das Mikroskop und Mikrometer sowohl in Rücksicht ihres Fokus, als nach dem Werthe der Mikrometerskale berichtiget worden, wurden die Kreuzfäden in ihrem Fokus bis zu einem Abstande von einander von beinahe 5 Zoll auf der Stange gesezt (ersteres auf 27, und lezteres auf 32 Zoll) und sodann vollkommen nach diesem Zwischenraume auf dem eingetheilten Maaßstabe berichtiget. Indessen muß ich hier aber noch bemerken, daß der Werth der Mikrometerskale nicht genau 10 Revolutionen der Schraube von $\frac{1}{10}$ Zoll betrug, wie Herr Troughton die Absicht hatte, sondern dieses Maaß von der Schraube war nach sechs Ver-

suchen

suchen um — 0,0002 Zoll zu kurz, nämlich zwei Zehntausendtheile eines Zolls mußten zu jedem durch das Mikrometer gemessenen Zoll, und so nach Verhältniß für eine geringere Größe addirt werden; indessen ist diese Berichtigung kaum der Bemerkung werth.

(Die Fokallänge der Objektivlinse des Mikroskops ist . . .	= 0,75 Zoll
Der Abstand der Kreuzfäden von der Objektlinse . . .	= 2,00
Die Fokallänge des zusammengesetzten Okularglases . .	= 1,50
Daher die Vergrößerungskraft des Mikroskops . . .	= 14, 2 mal
Eine Revolution der Schraube des Mikrometers ist . . .	= $\frac{1}{100}$ Zoll
Jede große Theilung, deren zehne sind	= $\frac{1}{1000}$ Zoll
Diese nochmals in fünfe getheilt, giebt für jede . . .	= $\frac{1}{5000}$ Zoll
Und eine halbe Theilung, welche noch sehr sichtbar ist, beträgt .	= $\frac{1}{10000}$ Zoll.)

Ich sage daher, dieser Zwischenraum betrug sehr genau 5 Zoll, bis um etwas geringer als zwanzig Tausendtheile eines Zolls auf dieser Skale.

Messung des Würfels, nämlich der Seite 1. Fig. 4. Taf. I.

Von

a bis b = 5 Zoll — ,0114	daher	= 4,9886 Z.	= 4,98882 Zoll im Mittel.
a — c = 5 — — ,0115	—	= 4,9885 —	
c — d = 5 — — ,0105	—	= 4,9895 —	
b — d = 5 — — ,0113	—	= 4,9887 —	

Der

Der Seite 2.

Von

a bis b = 5 Zoll — ,0106 daher	= 4,9894 Z.	}	= 4,98955 Zoll im Mittel.
a — c = 5 — — ,0098 —	= 4,9902 —		
c — d = 5 — — ,0102 —	= 4,9898 —		
b — d = 5 — — ,0112 —	= 4,9888 —		

Höhe des Würfels von der 1ten und 2ten Seite.

Von

a bis a = 5 Zoll — ,0110 daher	= 4,9890 Z.	}	= 4,98925 Zoll im Mittel.
b — b = 5 — — ,0105 —	= 4,9895 —		
c — c = 5 — — ,0107 —	= 4,9893 —		
d — d = 5 — — ,0108 —	= 4,9892 —		

Ich muß indessen hier noch bemerken, daß alle diese Messungen um die angegebene Größe etwas geringer als 5 Zoll wären, welches nach Herrn Troughton daher kam, daß er mehr die eigentliche Form habe schonen wollen, als auf die genaue Größe Rücksicht nehmen; indessen war in beider Rücksicht der Unterschied nicht von Wichtigkeit, als beide nach dem angezeigten Verfahren untersucht wurden. Das Wichtigste dabei war die genaue Fläche der Seiten, welche denn auch nach Angabe durch das reflektirte Bild des Monds vermittelst eines großen Teleskops untersucht worden, dessen Fokus eine Aenderung erlitten haben würde, wenn die Oberfläche entweder konkav oder konvex gewesen wäre.

13. Nun werden die drei vorhergehenden Messungen der Seite des Würfels in einander multiplicirt, geben = 124,18917 Kubikzolle für den Inhalt des messingenen Würfels, welches der Wahrheit sehr nahe seyn muß; denn wäre dies nicht, und wir wollten bei jeder dieser Messungen einen Fehler von der Hälfte eines Tausendtheils eines Zolls annehmen, welches mehr als wahrscheinlich ist, nämlich = $\frac{1}{10,000}$ Theil der Seite des

des Würfels, und voraussetzen, daß jeder dieser Fehler nach einerlei Richtung liege, welches gleichfalls unwahrscheinlich ist; so würde in diesem Falle der Fehler bei Bestimmung des körperlichen Inhalts blos $\frac{1}{10.000}$ des Ganzen sein; im obigen Beispiele gegen 0,03 Kubikzoll; allein wahrscheinlich beträgt der Fehler noch nicht die Hälfte dieser Größe.

14. Untersuchung des Zilinders.

Nachdem das Mikrometer und Mikroskop des getheilten Maaßstabs Taf. I. Figur 1. soweit gesetzt worden, daß ihre Kreuzfäden 4 Zoll Abstand hatten, nämlich von 54 Zoll bis 58 Zoll, und das Thermometer auf 62°, so beobachtete ich das 1te Ende oder die Grundfläche des Zilinders am Durchmesser

a b = 4 Zoll — ,0027 = 3,9973 Z. } = 3,99745 Zoll
c d = 4 — — ,0024 = 3,9976 — } im Mittel.

2tes Ende des Zilinders am Durchmesser

a b = 4 Zoll — ,0014 = 3,[illegible]86 Z. } = 3,99785 Zoll
c d = 4 — — ,0029 = 3,9971 — } im Mittel.

Höhe des Zilinders.

Nachdem Mikroskop und Mikrometer jedes auf 52,1 Zoll und 58,1 Zoll gesetzt worden, nämlich auf einen Zwischenraum genau von 6 Zoll auf dem Maaßstabe, so fand ich die Höhe von

a bis a = 6 Zoll — ,0049 = 5,9951 Z.
b — b = 6 — — ,0047 = 5,9953
c — c = 6 — — ,0047 = 5,9953 — } = 5,99502 Zoll im Mittel.
d — d = 6 — — ,0054 }
wiederhohlt { 58, 56 } = 5,9944 —

Nachdem nun solchergestalt der mittlere Durchmesser des Zilinders am Ende 1 = 3,99745 Zoll
am Ende 2 = 3,99785 — gefunden worden,

der Faktor für das Quadrat des Durchmessers eines Zirkels, um die Fläche zu finden, wie bekannt, ist . . .	= 0,7854
Und die Höhe des Zilinders	= 5,9950

so geben obige vier Größen in einander multiplicirt zum Inhalt des Zilinders in Zollen = 74,94823, welches Resultat wenigstens eben so zuverlässig als dasjenige des Würfels, nämlich ohngefähr bis zur dritten Dezimalziffer genommen werden kann.

15. Nachdem ich nun den Balken der Wage Fig. 2. in Rücksicht der Länge seiner Aerme, seines Mittelpunkts der Schwere, und der drei Aufhängungspunkte des Balken und der Schalen berichtiget, und die Gewichte untersucht hatte, so gieng ich nunmehr zu den übrigen Theilen dieses Versuchs fort.

Den 2ten September 1796. Der Wagebalken, welcher durch die Schraube p berichtiget worden, bis die Vibrationen so langsam waren, daß mehr als 50 Sekunden Zeit für jede erforderlich war, schien bei $\frac{1}{100}$ Gran den Zeiger durch drei Theilungen (20 Theilungen = 1,0 Zoll) der Skale s und t = $\frac{1}{4}$ Zoll zu bewegen, wenn der Balken nicht beladen war; allein wurde der Balken mit 16384 Gran, oder beinahe 3 Pf. Troy beladen, so war $\frac{1}{100}$ Gran blos gleich $0\frac{1}{2}$ Theilung der nämlichen Skale; d. i. der Balken bemerkte $\frac{1}{1600000}$ Theil des ganzen Gewichts. Der Balken des Herrn Harris, womit er und Herr Bird

ihre

ihre Beobachtungen über das Exchequer Gewicht mach- ten, bewegte sich bei $\frac{1}{230000}$ Theil des ganzen Ge- wichts, und war folglich blos $\frac{1}{7}$ Theil so empfindlich als dieser. Man sehe hierüber, The report of the Committee of the House of Commons in 1758, to inquire into the original Standards of Weights and Measures in this Kingdom, and to consider the Laws relating thereto. Desgleichen a Second report in 1759, welche beide viele nutzbare Nachrichten über diesen Gegenstand enthalten, 50 Folio Seiten einneh- men, und in dem 2ten Bande der Reports von 1737 und 1767 enthalten sind. Dem zufolge wurde dann eine Bill eingebracht, nachher aber bei Seite gelegt, so daß es sehr zu bedauern ist, daß diese Untersuchung durch eine Parlementsakte nicht weiter fortgesetzt wor- den. Ferner bemerke ich, daß der größte Balken, deren es vier von verschiedener Größe giebt, und der gegen- wärtig zur wirklichen Untersuchung der Gewichte dieses Königreichs gebraucht wird, 3 Fuß lang, und ohnge- fähr bei 30 Gran empfindlich ist, wenn 56 Pf. Aver- dupois in jede Schale gelegt werden, das ist ohngefähr bei $\frac{1}{13000}$ des Ganzen.

16. Den 4ten September. Das Thermometer war 63° und das Barometer 29,36 Zoll.

	Unz. Gr.	Gr.
Die Schwere zum Gegengewicht für die Schale zu Abwägung des Würfels in der Luft war	=175,02	=555,02
Hiezu setze man die Schwere der gewöhnlichen Schale mit den seidnen Schnüren am linken Arme des Bal- ken, die mit x bemerkt ist, nachdem die gewöhnliche Schale rechter Hand weggenommen worden.	— —	=413,40

	Unz.	Gr.	Gr.
Die ganze Schwere der Schale oder des Apparats zu Abwägung des Würfels in der Luft wird also	—	—	=968,42
17. Das Gegengewicht für die Schale zu Abwägung des Zilinders in der Luft wurde gefunden .	=1	72,34	=552,34
Wozu setze die Schwere der gewöhnlichen Schale am linken Arme wie vorher . .	—	—	=413,40
Und die ganze Schwere der Schale zu Abwägung des Zilinders in der Luft wird . .	—	—	=965,74

Bei den vorhergegangnen und ähnlichen solchen Versuchen wird die gewöhnliche Schale rechter Hand weggenommen, und die Schale linker Hand jederzeit gebraucht, und zwar immer einerlei Gewicht, nämlich 413,40 Gran, wenn entweder der Würfel, oder der Zilinder, oder irgend ein starker Körper gewogen wird, wo man blos auf die Gegengewichte, nämlich 555,02 Gran, oder 552,34 Gran Rücksicht nehmen darf, welche dann von dem allgemeinen Betrage aller Gewichte in der Schale linker Hand mit x bezeichnet, abgezogen werden müssen; gewiß aber würde es bequemer gewesen seyn, einzeln gehörig abgezogene Gewichte zu diesen Gegengewichten sowohl in der Luft als im Wasser gehabt zu haben, die dann auch nachher besonders dazu gemacht worden sind.

	Gr.
18. Das Gegengewicht zur Schale für den Würfel in destillirtem Wasser bei einer Wärme von 61° . . .	= 442,75

Hiezu

	Gr.
Hiezu setze das Gewicht der gewöhnlichen Schale wie vorher . . .	= 413, 40
Und man hat die ganze Schwere der Schale für den Würfel in Wasser .	= 856, 15
Allein die Schwere in der Luft ist bereits gefunden worden . . .	= 968, 40
Der Unterschied der Schweren .	= 112, 25
Giebt zur spezifischen Schwere dieses Messings	= 8, 62
19. Das Gegengewicht zur Schale für den Zilinder in einerlei Wasser bei einerlei Wärme	= 441, 68
Dazu setze die Schwere der gewöhnlichen Schale, wie vorher . .	= 413, 40
Und die ganze Schwere der Schale für den Zilinder im Wasser wird .	= 855, 08
Seine Schwere in der Luft ist bereits gefunden worden . . .	= 965, 74
Der Unterschied dieser Schweren .	= 110, 66
Giebt zur spezifischen Schwere dieses Messings	= 8, 78
Die mittlere spezifische Schwere dieses Messing und Messingdrahts kann daher gesetzt werden gegen . . .	= 8, 7

Die Tafeln der spezifischen Schwere geben diejenige von verarbeitetem Messing von 8, 00 bis 8, 20. Es war daher nothwendig, die spezifische Schwere des Messingdrahts zu berichtigen, um die erwähnte Korrektion in der Anmerkung zu §. 10 zu machen, denn da es sehr wahrscheinlich war, daß bei Versuchen mit dieser hydrostatischen Wage die Schalen für den Kegel und

 Zilin-

Zilinder gelegentlich unter verschiedenen Tiefen im Wasser eingetaucht, und ihre Schweren verändert werden dürften, je mehr oder weniger von den Drähten außer dem Wasser blieb, an denen sie aufgehangen wurden.

So fand ich dem zu Folge, daß eine Länge von 80 Zoll von diesem Drahte, als zu den Schalen für den Würfel und Zilinder gebraucht worden, in der Luft wog } Gr. = 6, 16

Und folglich 1 Zoll = 0, 077 Gran, und vier Drähte von einem Zoll = , 308 Gran betragen würden, welche durch die spezifische Schwere, nämlich $\frac{10,4}{8,7}$ dividirt, 0, 0354 Gran geben würden, und so zur Korrektion eines jeden Zolls diente, als die Schale tiefer in Wasser gesunken, und so nach Verhältniß.

20. Versuch mit dem messingenen Würfel in der Luft gewogen.

Der Würfel wurde an den rechten Arm des Balken vermöge der dazu gehörigen Schale gehangen, und die linke Schale mit dem Merkmale x an das andre Ende des Balken, in welche folgende Gewichte von Hrn. Troughton gelegt wurden; (auch enthielt diese Schale 555, 02 Gran, das Gegengewicht für die Schale des Würfels) nämlich:

No. 15	von	16384	Gran
14	—	8192	—
13	—	4096	—
12	—	2048	—
11	—	1024	—
9	—	256	—
		84, 82	

Ganze Schwere des Würfels in der Luft } = 32084, 82 { Barometer 29,0 Zoll, Thermamet. 62°

21. Versuch über die Schwere des Zilinders in der Luft.

No. 15 von 16384
13 — 4096
11 — 1024
53,37

Allein bei Anwendung eines Gegengewichts von 555,02 Gr. aus Versehen anstatt — 552,34; dieser Ueberschuß addirt = 2,68 | 21,557,37 = + 2 68

Giebt zur ganzen Summe des Zilinders = 21,560,05 { Bar. 29,0 Zoll; Therm. 62°,0

22. Der Würfel in destillirtem Wasser gewogen.

Den 5ten September. In die linke Schale das Gegengewicht für die Wasserschale gelegt { 300, 100 } Gran = 400,00

Der Würfel mit seiner Schale wurde sodann in Wasser getaucht.

Ich stellte nunmehr das Gleichgewicht her, indem ich in die gegenüber liegende, oder die gewöhnliche Schale linker Hand Herrn Troughtons Gewicht

No. 10 legte = 512,00
200,
30
3,70

(Barometer 29,47 Zoll
Thermometer 60°0)

Allein ein Gegengewicht von 400 Gr. aus Versehen genommen statt 442,75; den ausgel. Unterschied abgezogen = 42,75 | 745,70 = — 42,75

Giebt zum scheinbaren Gewicht des Würfels im Wasser = 702,95

Addirt die Korrektion für den Verlust des Gewichts von vier Dräthen durch Eintauchen um $2\frac{1}{4}$ Zoll tiefer, als wozu das Gegengewicht eingerichtet worden = + ,08

Giebt zur wahren Schwere des Würfels in Wasser bei 60°,2 Wärme 703,03

 Als

Platte q offenbar wird, welche leztere in 10,000 Theile eines Zolls getheilt worden. Um diese Behandlung zu erleichtern, wurden drei große Kreise auf der Kugel unter 90° Abstand von einander gezogen, (die zwei erstern geschahen vom Künstler in der Drehbank selbst, während dem sie gedrechselt worden, wornach die dritte gezogen wurde) und jeder in acht gleiche Theile getheilt. Das unmittelbare Resultat dieser Versuche würde indessen blos die Unterschiede, keineswegs aber die absolute Größe des Durchmessers geben; zu dieser Absicht wurde ein messingenes Linial r Fig. 3 von solcher Länge gemacht, daß es genau in den messingenen Rahmen k l m n gieng, welches denn, wenn es an die Stelle der Kugel eingelegt wurde, alsdann leicht mit irgend einem gegebenen Durchmesser verglichen, und sodann auf dem eingetheilten Maaßstabe Fig. 1 gemessen werden konnte. Mit diesem Instrumente machte ich nunmehr den 31. August 1796, als das Thermometer 61° stand, folgende Versuche:

12. Untersuchung der Dimensionen des messingenen Würfels vermittelst des eingetheilten Maaßstabes.

Nachdem das Mikroskop und Mikrometer sowohl in Rücksicht ihres Fokus, als nach dem Werthe der Mikrometerskale berichtiget worden, wurden die Kreuzfäden in ihrem Fokus bis zu einem Abstande von einander von beinahe 5 Zoll auf der Stange gesezt (ersteres auf 27, und lezteres auf 32 Zoll) und sodann vollkommen nach diesem Zwischenraume auf dem eingetheilten Maaßstabe berichtiget. Indessen muß ich hier aber noch bemerken, daß der Werth der Mikrometerskale nicht genau 10 Revolutionen der Schraube von $\frac{1}{10}$ Zoll betrug, wie Herr Troughton die Absicht hatte, sondern dieses Maaß von der Schraube war nach sechs Versuchen

Damit aber diese und einige andre Korrektionen leichter angewendet werden können, habe ich die drei folgenden Tafeln berechnet, deren man sich bedienen kann, wenn große Genauigkeit erforderlich ist.

Taf. I. Ueber die Expansion des gegossenen Messing sowohl an dessen Länge als Dichtigkeit, desgleichen des Wassers in seiner Dichtigkeit durch die Wirkung der Wärme, erstere nach Hrn. Smeaton's Versuchen (Philos. Tr. Vol. XLVIII.), letztere nach meinen eigenen, als ich ordentliches Mitglied der Universität von Oxford war.

Grade der Wärme.	Ausdehnung des Messing in Länge Millionenth.	in Dichtigkeit Millionenth.	Ausdehnung des Wassers in Dichtigkeit Millionens Theile.
0			
1	1	3	165
2	2	6	330
3	3	9	495
4	4	12	660
5	5,2	16	825
6	6	19	990
7	7	22	1155
8	8	25	1320
9	9	28	1485
10	10,4	31	1650

Taf. II. Ueber die Korrektion für die Dräthe, oder Verminderung der Schwere der Wasserschale durch Eintauchung in Wasser.

Durch Eintauch. in Wasser Zoll.	Die vier Dräthe des Würfels oder Zilinders Gran.	Die drei Dräthe der Kugel verlieren Gran.
1	— 0, 035	— 0, 078
2	— 0, 071	— 0, 157
3	— 0, 106	— 0, 235
4	— 0, 142	— 0, 314
5	— 0, 177	— 0, 392
6	— 0, 212	— 0, 471
7	— 0, 248	— 0, 549
8	— 0, 283	— 0, 628
9	— 0, 319	— 0, 706
10	— 0, 354	— 0, 785
20	— 0, 708	— 1, 570

	Gr.
80 Zoll in der Länge der Dräthe für die Schalen zum Würfel und Zilinder wiegen	6, 16
1 Zoll wird daher, 077 Gr sein, und vier Dräthe von 1 Zoll . . .	0, 308
91 Zoll Draht für die Kugel wiegen also	20, 71
und 1 Zoll = 227, und drei Dräthe von 1 Zoll	0, 683
und die spezifische Schwere des Drahts ist	8, 7

Taf. III. Ueber die Korrektion der Schwere der Kugel in der Luft in Rücksicht der Schwere oder Wärme der Atmosphäre.

Barometer. Zoll $\frac{1}{10}$	Korrektion. Gran.	Thermometer. °	Korrektion. Gran.
29 5	0, 00	50	0, 00
1	— , 12	1	+ 0, 10
2	, 23	2	0, 20
3	, 35	3	0, 30
4	, 47	4	0, 40
5	, 58	5	0, 50
6	, 70	6	0, 60
7	, 82	7	0, 70
8	, 94	8	0, 80
9	1, 05	9	0, 90
10	1, 17	10	1, 00

Wenn das Barometer unter 29½ Zoll, oder das Thermometer unter 50° ist, so gebrauche man die entgegengesetzten Zeichen.

Da das Wasser schwerer als Luft in dem Verhältnisse wie 836 : 1 (Siehe Beobachtungen in Savoyen Philos. Tr. 1777.) genommen wird, wenn das Barometer 29, 27 und das Thermometer 51° ist, so würde eine Kugel Luft am Volumen der messingenen Kugel gleich, nämlich = 113½ Kubikzoll, wiegen, wenn das Barometer 29, 5 Zoll und das Thermometer 50° ist = 34, 57 Gran, und ein Kubikzoll solcher Luft = 0, 304

Diese Korrektion wird daher für jeden andern Körper dienen, dessen Volumen bekannt ist.

Nach diesem Versuche entdeckte ich, daß einige kleine Luftblasen sich zwischen den Zilinder und der Schale gesammelt hatten, worinn sie hieng; diese wurden

den dann weggenommen, und der Versuch folgendermaßen wiederhohlt:

		Gran
Gewichte wie vorher	No. 12 =	2048
	No. 9 =	256
		200
		30
		10
		4
		1, 10
Das Schwimmen der Luftblasen auf dem Wasser weggenommen	= +	3
		1, 07
		2553, 17
Die Korrektion für den Verlust des Gewichts in den Drähten addirt wie vorher	= +	0, 05
Und die genauere Schwere des Zilinders in Wasser wird	=	2553, 22 (bei d. T[illegible] 50°,5 und des Therm. 29,47)

Wenn			Zoll
der Würfel	im Wasser gewogen wurde, so war sein Mittelpunkt unter der Oberfläche des Wassers	=	2, 5
der Zilinder		=	3, 7

d. i. der Zilinder war am tiefsten unter . = 1, 2

Die Wiederhohlung dieses Versuchs zeigt, wie nothwendig es ist, selbst auf die geringsten Umstände Rücksicht zu nehmen: es waren nicht mehr als drei oder vier solcher Luftpartikelchen, und diese nicht größer, als der Kopf einer kleinen Stecknadel. Außerdem muß ich hier bemerken, daß das destillirte Wasser, in welchem diese Versuche angestellt wurden, als es nachgehends mit

mit meinem (Herrn Martin's) Hydrometer unter der Wärme von $60^{\circ}\frac{1}{2}$ untersucht wurde, auf dieser Schale = 1,0005 wog, so daß in die Eigenschaft dieses Wassers kein Mißtrauen zu setzen ist.

24. Uebersicht der vorhergehenden Versuche.

	Kegel. Zoll	Therm. °	Zilinder. Zoll	Therm. °	Barom. Zoll
Inhalt, wahrer zu $\frac{2}{10000}$ in Zollen	124,18917	61	74,94826	62	
Schwere in der Luft, wahre zu 0,02 Gran	Gran 32084,82	62	21560,05	62	29,50
Schwere im Wasser, wahre zu 0,10 Gran	703,03	60,2	2553,22	60,5	29,47
Schwere eines gleichen Volumen Wasser, wahre zu 0,12 Gran oder $\frac{1}{100000}$	31381,79		19006,83		
Schwere eines Kubikzoll Wasser aus diesen Versuchen	252,694		253,600		

Die Schwere eines Kubikzoll gemeinen oder Regenwasser ist gegen 253 Gran, zuweilen = 253,33 Gran, nach andern 253,18 gerechnet worden. Allein die Schriftsteller scheinen nicht darin überein zu kommen; was sie unter gemeinem Wasser, Regenwasser, Pumpwasser, Quellwasser und destillirtem Wasser verstehen. Da sie nicht selten sie mit einander vermengen, und eins fürs andre nehmen, so wie es auch nicht scheint, daß sie die erforderliche Aufmerksamkeit auf die Temperatur verwendet haben, worauf diese Schweren sich beziehen. Siehe Martin's Philosophia Britannica, Lewis's Philosophical Commerce of Arts, Chambers Dictionnary by Dr. Rees etc.

Die Verschiedenheit in dem Resultate dieser zwei Versuche verdient bemerkt und näher erklärt zu werden;

den; sie kann von doppelten Ursachen herrühren, welche wir itzt näher untersuchen wollen. Indessen muß ich zuerst bemerken, daß die Genauigkeit beim Messen der Dimensionen dieser zwei Körper sowohl, als die Genauigkeit beim Abwägen derselben, wie ich glaube, so beschaffen gewesen ist, daß in diesem Theile des Versuchs kein Zweifel Statt finden kann. Woher entsteht aber alsdann dieser Unterschied? Eine von beiden Ursachen muß also nothwendig statt finden, nämlich der Druck des Wassers gegen die Seiten dieser zwei Körper, und also ihr Volumen verändern, was, wie man vermuthen kann, eine größere Wirkung auf den Würfel von seiner Figur als auf den Zilinder, und in einer Richtung haben kann, die diesem Unterschiede angemessen ist, d. i. sie wird die Kapazität des Würfels mehr vermindern, als diejenige des Zilinders, und solchergestalt das scheinbare Gewicht eines Kubikzolls in dem Versuche mit dem Würfel geringer machen. Allein wir sehen auch, daß der Zilinder unter einer um 1,2 Zoll größern Tiefe unter der Oberfläche des Wassers gewogen wurde, als der Würfel. Ist es nun gewiß, daß Wasser nach Herrn Canton's Versuch Philos. Tr. Vol. LII. sich zusammendrücken läßt, so wird es vermöge seiner Schwere unter verschiedenen Tiefen dichter werden, welcher Umstand denn auf die nämliche Art wie der eben erwähnte wirken wird, nämlich er wird die scheinbare Schwere eines Kubikzolls nach dem Versuche mit dem Würfel geringer machen, als beim Zilinder, welches, wie wir sehen, auch in der That der Fall ist.

25. Um diese Zweifel zu zerstreuen, ließ ich eine sehr genaue hohle messingene Kugel von ohngefähr 6 Zoll im Durchmesser, und von einer solchen Stärke am Metalle, nämlich 0,13 Zoll machen, daß sie sehr wenig schwerer als Wasser war, indessen aber doch von

solcher

solcher Stärke, daß sie unter ihrer Form jeder wahrscheinlichen Veränderung am Volumen vom Drucke des Wassers Widerstand leisten konnte.

Diese Kugel, wie bereits erwähnet worden, (10) wurde auf folgende Art untersucht. Die sechs Zoll lange bewegliche Schiene r Taf. I. Fig. 3. zum Aichen wurde mit dem in Zolle getheilten Maaßstabe Fig. 1. verglichen. Nachdem nun die Mikroskope genau auf 6 Zoll, aber unter einer Entfernung von 26 Zoll bis 32 Zoll gestellt, und die Schiene dazwischen gelegt worden, ward der Ueberschuß über 6 Zoll durch das Mikrometer n o folgendergestalt gefunden:

1ter Versuch Zoll.		2ter Versuch nach Berichtigung. Zoll.	
6 + ,0055	Therm. 64°0	6 + ,0055	Therm. 64°0
,0053		,0052	
,0056		,0055	
,0054		,0054	
,0057		,0052	
		6 ,00536	

Mittel des 1ten Versuchs . = 6 ,00550
Mittel des 2ten Versuchs . = 6 ,00536

Mittel von beiden oder Länge der Schiene . } 6 ,00543 bei einer Temperat. von 64°

26. Die Schiene wurde nunmehr in die rechtwinklichte Vorrichtung u l m n Fig. 7. in der Richtung p o gelegt, und das Ende der Mikrometerschraube zu wiederhohlten malen dagegen gebracht, so daß sie frei und ohne Druck anstreifte; die Theilungen, die von dem Zeiger geschnitten wurden, waren auf der Mikrometerscheibe der Vorrichtung folgende:

1ter

1ter Versuch. Theilung des Mikrometers.		2ter Versuch. Theilung des Mikrometers.		3ter Versuch. Theilung des Mikrometers.	
65	Therm. 62°,0	64	Therm. 62°,0	6 ½	Therm. 62°,3
63		62		65	
66		65		66	
70		63		63	
66		62½		62½	
Mittel 66		63,3 +		64,2	

Das Mittel aus diesen drei Versuchen ist daher 64,5 in der Temperatur von 62°, 1. (Jeder Gang der Mikrometerschraube beträgt $\frac{1}{103}$ Zoll, und jede Revolution der Schraube wird in 100 getheilt, so daß jede Theilung auf der Mikrometerscheibe $= \frac{1}{10300}$ Zoll ist.) Bei allen diesen Versuchen mit der Vorrichtung wachsen die Zahlen auf der Mikrometerscheibe, so wie die Schraube vorwärts geht, d. i. die höhern Zahlen bemerken einen geringern Zwischenraum oder Durchmesser.

27. Die Schiene wurde nunmehr von der Vorrichtung weggenommen, und die Kugel dagegen eingelegt, und vermittelst der drei großen Kreise, deren jeder in acht gleiche Theile getheilt worden, wurden folgende neun verschiedene Durchmesser der Kugel genommen.

	Theil des Mikrometers.			Theil des Mikrometers.	
Durchm. AB	40	Thermom. 62°½	Durchm. GH	40	Thermom. 62°,5
	50			42	
	47			45	
	42			42	
	46			44	
Mittel =	45			42,6	

Theil

	Theilung des Mikrometers.				Theilung des Mikrometers	
Durchm. CD	41, 49, 43, 42, 44½	Thermom. 62°,4		Durchm. I.K	44, 46, 47, 45, 46	Thermom. 62°,5
Mittel =	43,9				45,6	

Obige vier mittlere Dimensionen können Aequatorial-Dimensionen genannt werden nämlich: 45. 42,6 43,9 45,6

Das Mittel davon ist = 44,3

	Theil. des Mikromet.			Theil. des Mikromet.			Theil. des Mikromet.	
Durchmesser. EF	44, 46, 44, 45, 45	Therm. 62°,5	Durchmesser. 1,2	42, 45, 45, 40, 41	Therm 62°,6	Durchmesser. 3,4	40, 44, 41, 40, 41	Thermom. 62°,8
Mittel	44,8			42,6			41,1	

Diese drei letzteren Dimensionen nebst der ersten der vorhergehenden Reihe können Meridional-Dimensionen genannt werden, da sie ein Kreis unter rechtem Winkel mit den erstern sind, nämlich: A.B = 45, E F = 44,8, 1,2 = 42,6, 3,4 = 41,1

Das Mittel davon ist = 43,4

und ist von dem vorhergehenden nicht ganz um $\frac{1}{10.000}$ Zoll verschieden.

In einem andern grossen Kreise 90° von dem vorhergehenden, der die bereits genommenen Durchmesser EF und CD in dem Durchschnitte der zwei erstern Kreise in sich faßt, wurden genommen

Theil. des Mikrometers.			Theil. des Mikrometers.		
Der Durchm. $\alpha\beta$	41, 44, 44, 41, 40	Thermom. 63°	Durchm. $\gamma\delta$	40, 41, 42, 40, 42	Thermom. 63°,1

Die Durchmesser

EF	genommen wie vorher	44,8
CD		43,9
$\alpha\beta$	. . .	42,5
$\gamma\delta$	. . .	41,0
Mittel	. . .	= 43,0

welches dasjenige eines andern großen Kreises, öfter der Meridian unter rechten Winkeln mit dem erstern ist, woraus man sieht, daß keiner der drei Kreise mehr als ohngefähr $\frac{1}{10,000}$ Zoll von einander verschieden ist.

Die vorhergehenden neun Dimensionen des Durchmessers mit einander, sind also:

AB = 45	Das Mittel davon ist = 43,7
CD = 43,9	in der Temperatur = 62°,6
GH = 42,6	
IK = 45,6	
EF = 44,8	
1,2 = 42,6	
3,4 = 41,4	
$\alpha\beta$ = 42,5	
$\gamma\delta$ = 41,0	

Nun ist der Betrag der vorhergehenden Versuche dieser, daß wenn der mittlere Durchmesser der Kugel zwischen den Berührungspunkten der Vorrichtung nahe bei o und p gehalten wird, der Zeiger des Mikrometers weiset . . . . = 43,7 Theilungen
allein wenn die Schiene r daselbst eingelegt wird, so zeigt es . = 64,5

Der Unterschied ist also . = 20,8

um

um soviel ist daher die Schiene kürzer als der Durchmesser der Kugel.

	Zoll
Die Theilungen 20,8 sind nach §. 26 gleich	= 0,00202
und die Länge der Schiene ist bereits §. 25 gefunden worden . . .	= 6,00543
Daher wird der wahre Durchmesser der Kugel	= 6,00745

welches bis auf $\frac{1}{10,000}$ Zoll sicher sein muß.

28. Der Würfel dieses Durchmessers 6,00743 Zoll x, 5236, wie bekannt ist, wird den Inhalt der Kugel in Kubikzollen geben, nämlich = 113,5194 Zoll, welches der Wahrheit sehr nahe kommen wird: denn wäre dieses nicht, so müßte, angenommen, daß die mindere Genauigkeit beim Messen, oder die Unregelmäßigkeiten in der Figur dieser Kugel solchergestalt wären, daß sie $\frac{1}{1000}$ Zoll betrügen, und diese so viel, ohne mit einander das Gleichgewicht zu halten, um eine sphäroidische Form zu erzeugen, einer dieser Durchmesser den andern um $\frac{1}{1000}$ Zoll übersteigen, in welchem Falle dann der Fehler in dem angenommenen Körper nicht $\frac{1}{3000}$ Theil des Ganzen übersteigen dürfte, welches aber eine allzugroße Voraussetzung ist, wenn wir bedenken, daß dieser Durchmesser wahrscheinlich bis zum zehnten Theile dieses Fehlers genommen worden.

29. Die Schwere dieser Kugel in Luft und Wasser ist nunmehr das nächste bei unsrer Untersuchung; folgendes waren die Versuche, welche den 12ten Jun. 1797. unter dem Barometerstande von 29,74 Zoll, und Thermometerstande in der Luft 67° angestellt wurden,

Erster Versuch.

Die Schwere der Kugel in Luft, das Gegengewicht oder die Schwere der Schale oder Unterlage a b c f, worinn die Kugel hieng, und die mit ihren drei Drähten in der Luft 276, 10 Gran wog, eingerechnet, betrug rein	Troy Gran. = 28722,64
Die Kugel und Schale in Wasser gehangen, mit dessen Mittelpunkte 5, 6 Zoll unter der Oberfläche, und einer Wärme von 66° . .	Gran. = 303,17
Das Gegengewicht, oder Gewicht der Schale in Wasser unter einerlei Wärme 66° und Tiefe unter der Oberfläche .	= 253,32
Der Unterschied ist das reine Gewicht der Kugel in Wasser bei der Temperatur von 66°, welche abgezogen von ihrer Schwere in der Luft . .	= — 49,85
Giebt die Schwere eines Volumen Wasser = der Kugel in der Temperatur 66° und 5, 6 Zoll unter der Oberfläche .	= 28672,79

Da die Kugel unter einerlei Tiefe des Wassers gewogen worden, unter welcher das Gegengewicht der Schale bestimmt war, so war hier wegen der größern oder geringern Eintauchung der Dråhte der Schale keine Korrektion erforderlich, welches zuweilen jedoch der Fall sein kann. Man sehe §. 29 und Taf. II. der Korrektion §. 23.

Zweiter

Taf. III. Ueber die Korrektion der Schwere der Kugel in der Luft in Rücksicht der Schwere oder Wärme der Atmosphäre.

Barometer. Zoll $\frac{1}{10}$	Korrektion. Gran.	Thermometer. °	Korrektion. Gran.
29 5	0,00	50	0,00
1	— ,12	1	+ 0,10
2	,23	2	0,20
3	,35	3	0,30
4	,47	4	0,40
5	,58	5	0,50
6	,70	6	0,60
7	,82	7	0,70
8	,94	8	0,80
9	1,05	9	0,90
10	1,17	10	1,00

Wenn das Barometer unter $29\frac{1}{2}$ Zoll, oder das Thermometer unter 50° ist, so gebrauche man die entgegengesetzten Zeichen.

Da das Wasser schwerer als Luft in dem Verhältnisse wie 836 : 1 (Siehe Beobachtungen in Savoyen Philos. Tr. 1777.) genommen wird, wenn das Barometer 29,27 und das Thermometer 51° ist, so würde eine Kugel Luft am Volumen der messingenen Kugel gleich, nämlich = $113\frac{1}{2}$ Kubikzoll, wiegen, wenn das Barometer 29, 5 Zoll und das Thermometer 50° ist = 34, 57 Gran, und ein Kubikzoll solcher Luft = 0, 304.

Diese Korrektion wird daher für jeden andern Körper dienen, dessen Volumen bekannt ist.

Nach diesem Versuche entdeckte ich, daß einige kleine Luftblasen sich zwischen den Zilinder und der Schale gesammelt hatten, worinn sie hieng; diese wurden

Und das berichtigte reine Gewicht in Wasser ist	= 49, 81
Welches von dem Gewichte in Luft abgezogen das Gewicht einer Menge Wasser = der Kugel unter einer Temperatur von 66°,1 giebt	=28672,61
Korrektion für 0°,1 Wärme	+ ,45
Und das wahre berichtigte Gewicht einer Menge Wasser gleich der Kugel, unter Barometer = 29, 74, und Thermometer 66°,20 wird sein	=28673,06

Ein Grad Unterschied an Wärme im Wasser wird die Schwere der Kugel im Wasser, oder die Schwere eines gleichen Volumen Wasser = 4, 54 Gran ändern, so daß überhaupt die größte Ursache des Fehlers bei diesen Versuchen in der Schwierigkeit liegt, die Temperatur des Wassers genau zu wissen, und zu erhalten.

Dritter Versuch. Den 16. Jun. 1797.

	Gran.
Das wahre reine Gewicht der Kugel in Luft, reduzirt zu einem Zustande des Barometers von 29, 74 Zoll, und des Thermometers 67°, wie bei dem letzten Versuche	=28722,42

	Gran.
Schwere der Kugel nebst ihrer Schale in Wasser 6, 8 Zoll unter der Oberfläche, Thermometer 66°, 1	=484,20
Schwere der Schale in Wasser abgezogen	=435,09
Der Unterschied ist das reine Gewicht der Kugel in Wasser unter der Temperatur von 66°, 4	= 49, 11

Hiezu

Hiezu addirt die Korrektion für die Drähte der Schale 5, 5 Zoll gegenwärtig mehr untergetaucht, als ihre Schwere in Wasser bestimmt worden (S. Taf. §. 23.)	+ ,44
	Gran.
Das berichtigte reine Gewicht in Wasser wird	= 49,55
Welches abgezogen vom reinen Gewichte in Luft läßt das Gewicht eines Volumen Wasser = der Kugel, und 6 Zoll unter der Oberfläche bei einer Wärme von 66°,4 . . .	=28672,87
Korrektion für 0°,4 Wärme (S. Taf. §. 23.)	= + 1,81
Das wahre berichtigte Gewicht eines Volumen Wasser = der Kugel unter der Wärme von 66°,0, und bei einem Drucke des Barometers von 29,74 Zoll und 6 Zoll unter der Oberfläche	=28674,68

30. Resultate der Beobachtungen über die Kugel.

Wahres Gewicht eines Volumen Wasser = der Kugel, Barometer 29,74 Zoll, Thermometer 66°,0.		Bei einer Tiefe unter der Oberfläche des Wassers.
	Gran.	Zoll.
Nach der 1ten Beobachtung .	28672,79	5,6
Nach der 2ten Beobachtung .	28673,06	3,7
Nach der 3ten Beobachtung .	28674,68	6,8
Mittel von allen . .	28673,51	5,37

Welches, wie ich glaube, sicher bis zu 1 Theil in 50,000 der Wahrheit nahe angenommen werden kann.

31. Nachdem nunmehr der Inhalt dieser Kugel bereits §. 28. zu 113,519 Kubikzollen gefunden worden, so werden $\frac{28673,51}{113,519} = 252,587$ Gran, das Gewicht eines Kubikzolls destillirten Wassers unter den erwähnten Umständen nach Herrn Troughton's Gewichten sein. Allein diese Gewichte, wie man in der Folge §. 41. sehen wird, sind zu leicht, wenn sie mit dem Normal Gewichte in dem Hause der Gemeinen verglichen werden, welches um 1 in 1523,92 beträgt; die Korrektion für diesen Unterschied würde also = 0,165 Gran sein, die denn von . . . 252,587 Gran
— ,165

abgezogen werden müssen, wo denn die Schwere eines Kubikzoll destillirten Wassers in Gränen des Parlements Normalgewichts sein wird . . . = 252,422

So glaube ich denn nunmehr folgern zu können, daß die Verschiedenheit bei den Versuchen mit dem Zilinder und dem Würfel §. 24. nicht von der verschiedenen Tiefe im Wasser herrührt, unter welcher sie angestellt worden, oder wenigstens wird der Druck von 5 Zoll in senkrechter Höhe des Wassers diese Flüssigkeit nicht dichter als $\frac{1}{20.000}$ Theil machen, eine Größe, welche als unmerklich gerechnet werden kann; sondern daß diese Verschiedenheit von einem Unterschiede in dem Nachgeben der Seiten des Würfels und des Zilinders herrührte. Endlich hoffe ich noch, daß man zugeben kann, daß das Gewicht eines Volumen Wassers = der Sphäre zu $\frac{1}{10.000}$ des Ganzen, und wahrscheinlich bis zur Hälfte dieser Größe bestimmt worden ist.

Vermittelst einer Veränderung und Zusatzes zu meinem Apparat, seitdem der erwähnte Versuch angestellt worden, bin ich im Stande gewesen, ihn unter

größern

größern Tiefen unter der Oberfläche des Wassers zu wiederhohlen; nämlich, wenn der Mittelpunkt der Kugel 5 Zoll, 13 Zoll und 21 Zoll unterhalb war, ohne den geringsten Anschein, daß das Wasser einen merklichen Unterschied in Dichtigkeit unter verschiedenen Tiefen gewähret hätte. Das Gefäß, dessen ich mich zu dieser Absicht bediente, war von Holz, 32 Zoll hoch, und 12 Zoll im Quadrat, enthielt 16 Gallonen, nebst zwei Seiten von flachem Glas, um Licht zuzulassen; die Dräthe, woran die Kugel aufgehangen war, waren 45 Zoll lang, und stärker als vorher, nämlich 100 Zoll des einzelnen Drahts wogen 24,1 Gran; die erforderliche Einrechnung wegen des verschiedenen Gewichts der Schale und der Dräthe in Luft und Wasser geschahe nach eigentlichen Versuchen.

32. Nachdem ich nun vermittelst der Beobachtungen des Herrn Whitehurst, und seines eigenen Instruments die Länge seines angegebenen Normalmaaßes unter der Breite von London, 113 Fuß über der Oberfläche der See, als der Höhe des Zimmers, wie mir gesagt worden, worinn Herr Whitehurst seine Beobachtungen angestellt, unter einer Dichtigkeit der Atmosphäre von 30 Zoll nach dem Barometer, und 60° des Thermometers berichtiget hatte, welches zu allen praktischen Absichten eben so hinreichend ist, als ob es im luftleeren Raume geschehen, und, wie man voraussetzt, daß der Versuch mit einem Pendulum geschähe, das demjenigen des Herrn Whitehurst ähnlich sei; desgleichen nachdem ich das Gewicht irgend einer gegebenen Menge Wasser, verglichen mit diesem gemeinschaftlichen Maaße, bestimmt, so glaube ich, daß nichts mehr übrig ist, als das Verhältniß dieses gemeinschaftlichen Maaßes und Gewichts zu den angenommenen Maaßen und Gewichten in diesem Königreiche zu berichtigen.

1ter Versuch. Theilung des Mikrometers.		2ter Versuch. Theilung des Mikrometers.		3ter Versuch. Theilung des Mikrometers.	
65	Therm. 62°,0	64	Therm. 62°,0	6 ½	Therm. 62°,3
63		62		65	
66		65		66	
70		63		63	
66		62½		62½	
Mittel 66		63,3 +		64,2	

Das Mittel aus diesen drei Versuchen ist daher 64,5 in der Temperatur von 62°,1 (Jeder Gang der Mikrometerschraube beträgt $\frac{1}{103}$ Zoll, und jede Revolution der Schraube wird in 100 getheilt, so daß jede Theilung auf der Mikrometerscheibe = $\frac{1}{10300}$ Zoll ist.) Bei allen diesen Versuchen mit der Vorrichtung wachsen die Zahlen auf der Mikrometerscheibe, so wie die Schraube vorwärts geht, d. i. die höhern Zahlen bemerken einen geringern Zwischenraum oder Durchmesser.

27. Die Schiene wurde nunmehr von der Vorrichtung weggenommen, und die Kugel dagegen eingelegt, und vermittelst der drei großen Kreise, deren jeder in acht gleiche Theile getheilt worden, wurden folgende neun verschiedene Durchmesser der Kugel genommen.

	Theil des Mikrometers.			Theil des Mikrometers.	
Durchm. AB	40	Thermom. 62°½	Durchm. GH	40	Thermom. 62°,5
	50			42	
	47			45	
	42			42	
	46			44	
Mittel =	45			42,6	

Theil

Durchm. C D	Theilung des Mikrometers.	Thermom.
	41	62°,4
	49	
	43	
	42	
	44½	
Mittel =	43,9	

Durchm. I K	Theilung des Mikrometers.	Thermom.
	44	62°,5
	46	
	47	
	45	
	46	
Mittel =	45,6	

Obige vier mittlere Dimensionen können Aequatorial-Dimensionen genannt werden nämlich . . . . . . { 45 / 42,6 / 43,9 / 45,6 }

Das Mittel davon ist . . . . . = 44,3

Durchmesser. E F	Theil. des Mikromet.	Therm.
	44	62°,5
	46	
	44	
	45	
	45	
Mittel	44,8	

Durchmesser. 1,2	Theil. des Mikromet.	Therm
	42	62°,6
	45	
	45	
	40	
	41	
Mittel	42,6	

Durchmesser. 3,4	Theil. des Mikromet.	Thermom.
	40	62°,8
	44	
	41	
	40	
	41	
Mittel	41,1	

Diese drei letzteren Dimensionen, nebst der ersten der vorhergehenden Reihe können Meridional-Dimensionen genannt werden, da sie ein Kreis unter rechtem Winkel mit den erstern sind, nämlich . . { A B = 45 / E F = 44,8 / 1,2 = 42,6 / 3,4 = 41,1 }

Das Mittel davon ist . . . . = 43,4

und ist von dem vorhergehenden nicht ganz um $\frac{1}{10.000}$ Zoll verschieden.

In einem andern großen Kreise 90° von dem vorhergehenden, der die bereits genommenen Durchmesser EF und CD in dem Durchschnitte der zwei erstern Kreise in sich faßt, wurden genommen

Theil. des Mikrometers.			Theil. des Mikrometers.		
Der Durchm. αβ	41, 44, 44, 41, 40	Thermom. 63°	Durchm. γδ	40, 41, 42, 40, 42	Thermom. 63°,1

Die Durchmesser

EF }	genommen wie vorher	44,8
CD }		43,9
αβ	. . .	42,5
γδ	. . .	41,0
Mittel	. . .	= 43,0

welches dasjenige eines andern großen Kreises, öfter der Meridian unter rechten Winkeln mit dem erstern ist, woraus man sieht, daß keiner der drei Kreise mehr als ohngefähr $\frac{1}{10,000}$ Zoll von einander verschieden ist.

Die vorhergehenden neun Dimensionen des Durchmessers mit einander, sind also:

AB = 45
CD = 43,9
GH = 42,6
IK = 45,6
EF = 44,8
1,2 = 42,6
3,4 = 41,1
αβ = 42,5
γδ = 41,0

Das Mittel davon ist = 43,7
in der Temperatur = 62°,6

Nun ist der Betrag der vorhergehenden Versuche dieser, daß wenn der mittlere Durchmesser der Kugel zwischen den Berührungspunkten der Vorrichtung nahe bei o und p gehalten wird, der Zeiger des Mikrometers weiset . . . . = 43,7 Theilungen
allein wenn die Schiene r daselbst
eingelegt wird, so zeigt es . . = 64,5

Der Unterschied ist also . . = 20,8

um

um soviel ist daher die Schiene kürzer als der Durchmesser der Kugel.

	Zoll
Die Theilungen 20,8 sind nach §. 26 gleich	= 0,00202
und die Länge der Schiene ist bereits §. 25 gefunden worden . . .	= 6,00543
Daher wird der wahre Durchmesser der Kugel	= 6,00745

welches bis auf $\frac{1}{10,000}$ Zoll sicher sein muß

28. Der Würfel dieses Durchmessers 6,00743 Zoll x, 5236, wie bekannt ist, wird den Inhalt der Kugel in Kubikzollen geben, nämlich = 113,5194 Zoll, welches der Wahrheit sehr nahe kommen wird: denn wäre dieses nicht, so müßte, angenommen, daß die mindere Genauigkeit beim Messen, oder die Unregelmäßigkeiten in der Figur dieser Kugel solchergestalt wären, daß sie $\frac{1}{1000}$ Zoll betrügen, und diese so viel, ohne mit einander das Gleichgewicht zu halten, um eine sphäroidische Form zu erzeugen, einer dieser Durchmesser den andern um $\frac{1}{1000}$ Zoll übersteigen, in welchem Falle dann der Fehler in dem angenommenen Körper nicht $\frac{1}{3000}$ Theil des Ganzen übersteigen dürfte, welches aber eine allzugroße Voraussetzung ist, wenn wir bedenken, daß dieser Durchmesser wahrscheinlich bis zum zehnten Theile dieses Fehlers genommen worden.

29. Die Schwere dieser Kugel in Luft und Wasser ist nunmehr das nächste bei unsrer Untersuchung; folgendes waren die Versuche, welche den 12ten Jun. 1797. unter dem Barometerstande von 29,74 Zoll, und Thermometerstande in der Luft 67° angestellt wurden.

Erster Versuch.

Die Schwere der Kugel in Luft, das Gegengewicht oder die Schwere der Schale oder Unterlage a b c f, worinn die Kugel hieng, und die mit ihren drei Drähten in der Luft 276, 10 Gran wog, eingerechnet, betrug rein	Troy Gran. =28722,64
Die Kugel und Schale in Wasser gehangen, mit dessen Mittelpunkte 5, 6 Zoll unter der Oberfläche, und einer Wärme von 66° . .	Gran. =303,17
Das Gegengewicht, oder Gewicht der Schale in Wasser unter einerlei Wärme 66° und Tiefe unter der Oberfläche .	=253,32
Der Unterschied ist das reine Gewicht der Kugel in Wasser bei der Temperatur von 66°, welche abgezogen von ihrer Schwere in der Luft . .	=—49,85
Giebt die Schwere eines Volumen Wasser=der Kugel in der Temperatur 66° und 5, 6 Zoll unter der Oberfläche .	=28672,79

Da die Kugel unter einerlei Tiefe des Wassers gewogen worden, unter welcher das Gegengewicht der Schale bestimmt war, so war hier wegen der größern oder geringern Eintauchung der Drähte der Schale keine Korrektion erforderlich, welches zuweilen jedoch der Fall sein kann. Man sehe §. 29 und Taf. II. der Korrektion §. 23.

Zweiter

Zweiter Versuch. Den 16. Jun. 1797.

Barometer 30, 13 Zoll, Thermometer 68°.

	Gran.
Schwere der Kugel nebst der Schale in Luft	29265,91
Schwere der Schale oder Gegengewicht in Luft abgezogen	=—544,03
Bleibt reines Gewicht der Kugel in Luft	=28721,88
Und um dies unter den nämlichen Stand der Atmosphäre, wie bei der vorhergehenden Beobachtung, zu reduziren, nämlich 29, 74 Zoll Barometer, addire man die Korrektion für 0,39 Zoll (§. 23)	= + ,46
Desgleichen die Korrektion für 1° Thermometer	= + ,08
Und das reine Gewicht der Kugel in einer Atmosphäre von 29, 74 Zoll, und Wärme von 67° wird sein	=28722,42

	Gran.
Schwere der Kugel nebst ihrer Schale in Wasser 3,7 Zoll unter der Oberfläche, und Thermometer 66°,1	=484,70
Davon abgezogen das Gewicht der Schale in Wasser	=435,09
Bleibt reines Gewicht der Schale in Wasser	= 49,61
Hiezu addirt die Korrektion für die Drähte der Schale 2,53 Zoll gegenwärtig mehr untergetaucht, als ihre Schwere in Wasser bestimmt worden. S. Taf. §. 23.	= 0,20

Und

Und das berichtigte reine Gewicht in Wasser ist	= 49, 81
Welches von dem Gewichte in Luft abgezogen das Gewicht einer Menge Wasser = der Kugel unter einer Temperatur von 66°,1 giebt	=28672,61
Korrektion für 0°,1 Wärme	+ ,45
Und das wahre berichtigte Gewicht einer Menge Wasser gleich der Kugel, unter Barometer = 29, 74, und Thermometer 66°,20 wird sein	=28673,06

Ein Grad Unterschied an Wärme im Wasser wird die Schwere der Kugel im Wasser, oder die Schwere eines gleichen Volumen Wasser = 4, 54 Gran ändern, so daß überhaupt die größte Ursache des Fehlers bei diesen Versuchen in der Schwierigkeit liegt, die Temperatur des Wassers genau zu wissen, und zu erhalten.

Dritter Versuch. Den 16. Jun. 1797.

	Gran.
Das wahre reine Gewicht der Kugel in Luft, reduzirt zu einem Zustande des Barometers von 29, 74 Zoll, und des Thermometers 67°, wie bei dem letzten Versuche	=28722,42

	Gran.
Schwere der Kugel nebst ihrer Schale in Wasser 6, 8 Zoll unter der Oberfläche, Thermometer 66°, 1	=484,20
Schwere der Schale in Wasser abgezogen	=435,09
Der Unterschied ist das reine Gewicht der Kugel in Wasser unter der Temperatur von 66°, 4	= 49, 11

Hiezu

Hiezu addirt die Korrektion für die Drähte der Schale 5, 5 Zoll gegenwärtig mehr untergetaucht, als ihre Schwere in Wasser bestimmt worden (S. Taf. §. 23.)	+ ,44
	Gran.
Das berichtigte reine Gewicht in Wasser wird	= 49,55
Welches abgezogen vom reinen Gewichte in Luft läßt das Gewicht eines Volumen Wasser = der Kugel, und 6 Zoll unter der Oberfläche bei einer Wärme von 66°,4 . . .	= 28672,87
Korrektion für 0°,4 Wärme (S. Taf. §. 23.)	= + 1,81
Das wahre berichtigte Gewicht eines Volumen Wasser = der Kugel unter der Wärme von 66°,0, und bei einem Drucke des Barometers von 29, 74 Zoll und 6 Zoll unter der Oberfläche	= 28674,68

30. Resultate der Beobachtungen über die Kugel.

Wahres Gewicht eines Volumen Wasser = der Kugel, Barometer 29, 74 Zoll, Thermometer 66°.		Bei einer Tiefe unter der Oberfläche des Wassers.
	Gran.	Zoll.
Nach der 1ten Beobachtung	28672, 79	5, 6
Nach der 2ten Beobachtung	28673, 06	3, 1
Nach der 3ten Beobachtung	28674, 68	6, 2
Mittel von allen	28673, 51	5, 37

Welches, wie ich glaube, sicher bis zu 1 Theil in 50, 000 der Wahrheit nahe angenommen werden kann.

31. Nachdem nunmehr der Inhalt dieser Kugel bereits §. 28. zu 113,519 Kubikzollen gefunden worden, so werden $\frac{28673,51}{113,519} = 252,587$ Gran, das Gewicht eines Kubikzolls destillirten Wassers unter den erwähnten Umständen nach Herrn Troughton's Gewichten sein. Allein diese Gewichte, wie man in der Folge §. 41. sehen wird, sind zu leicht, wenn sie mit dem Normal Gewichte in dem Hause der Gemeinen verglichen werden, welches um 1 in 1523,92 beträgt; die Korrektion für diesen Unterschied würde also = 0,165 Gran sein, die denn von . . . 252,587 Gran

— ,165

abgezogen werden müssen, wo denn die Schwere eines Kubikzoll destillirten Wassers in Granen des Parlements Normalgewichts sein wird . . . = 252,422.

So glaube ich denn nunmehr folgern zu können, daß die Verschiedenheit bei den Versuchen mit dem Zilinder und dem Würfel §. 24. nicht von der verschiedenen Tiefe im Wasser herrührt, unter welcher sie angestellt worden, oder wenigstens wird der Druck von 3 Zoll in senkrechter Höhe des Wassers diese Flüssigkeit nicht dichter als $\frac{1}{20,000}$ Theil machen, eine Größe, welche als unmerklich gerechnet werden kann; sondern daß diese Verschiedenheit von einem Unterschiede in dem Nachgeben der Seiten des Würfels und des Zilinders herrühre. Endlich hoffe ich noch, daß man zugeben kann, daß das Gewicht eines Volumen Wassers = der Sphäre zu $\frac{1}{10,000}$ des Ganzen, und wahrscheinlich bis zur Hälfte dieser Größe bestimmt worden ist.

Vermittelst einer Veränderung und Zusatzes zu meinem Apparat, seitdem der erwähnte Versuch angestellt worden, bin ich im Stande gewesen, ihn unter

größern

größern Tiefen unter der Oberfläche des Wassers zu wiederhohlen; nämlich, wenn der Mittelpunkt der Kugel 5 Zoll, 13 Zoll und 21 Zoll unterhalb war, ohne den geringsten Anschein, daß das Wasser einen merklichen Unterschied in Dichtigkeit unter verschiedenen Tiefen geäußert hätte. Das Gefäß, dessen ich mich zu dieser Absicht bediente, war von Holz, 32 Zoll hoch, und 12 Zoll im Quadrat, enthielt 16 Gallonen, nebst zwei Seiten von flachem Glas, um Licht zuzulassen; die Dräthe, woran die Kugel aufgehangen war, waren 25 Zoll lang, und stärker als vorher, nämlich 100 Zoll des einzelnen Drahts wogen 24,5 Gran; die erforderliche Einrechnung wegen des verschiedenen Gewichts der Schale und der Dräthe in Luft und Wasser geschahe nach eigentlichen Versuchen.

32. Nachdem ich nun vermittelst der Beobachtungen des Herrn Whitehurst, und seines eigenen Instruments die Länge seines angegebenen Normalmaaßes unter der Breite von London, 113 Fuß über der Oberfläche der See, als der Höhe des Zimmers, wie mir gesagt worden, worinn Herr Whitehurst seine Beobachtungen angestellt, unter einer Dichtigkeit der Atmosphäre von 30 Zoll nach dem Barometer, und 60° des Thermometers berichtiget hatte, welches zu allen praktischen Absichten eben so hinreichend ist, als ob es im luftleeren Raume geschehen, und, wie man voraussetzt, daß der Versuch mit einem Pendulum geschähe, das demjenigen des Herrn Whitehurst ähnlich sei; desgleichen nachdem ich das Gewicht irgend einer gegebenen Menge Wasser, verglichen mit diesem gemeinschaftlichen Maaße, bestimmt, so glaube ich, daß nichts mehr übrig ist, als das Verhältniß dieses gemeinschaftlichen Maaßes und Gewichts zu den angenommenen Maaßen und Gewichten in diesem Königreiche zu berichtigen.

33. Es ist vollkommen gewiß, daß wenn ich auf eingebildete Spekulation Rücksicht nehmen wollte, ich diese Vergleichungen als eine unphilosophische Nachgiebigkeit gegen neuere Bestimmungen oder gegen ältere Annahme übergehen, und irgend ein mehr prachtvolles Ganze als das Englische Pfund, oder Klafter annehmen sollte, dergleichen etwa der Durchmesser oder der Umkreis der Welt u. s. w. ist, so daß ich ohne eben große Kenntnisse in den gelehrten Sprachen, und ohne große Schwierigkeit die Barbarismen der gegenwärtigen Zeit nachäffen könnte. Allein ich sehe in der That ohne große Unbequemlichkeit keinen sonderlichen Vortheil, die Größen, Theile oder Namen der Dinge zu verändern, die im gemeinen Leben so häufig vorkommen, und ich überlasse es daher der Entscheidung und Beurtheilung der Englischen Nation wenigstens, nebst dem Maaße die Benennung ihrer Vorväter beizubehalten. Ich nenne ein Yard Yard, ein Pfund Pfund ohne alle andre Veränderung, außer derjenigen, als die nähere Bestimmtheit unsrer Künstler für uns erhalten kann, oder der Verlauf von Jahren und der Zahn der Zeit erfordern dürfte.

34. Da der Unterschied der Länge der zwei Pendel nach den Beobachtungen des Herrn Whitehurst auf dem Maaßstabe des Herrn Troughton zu sein schienen, und ein Kubikzoll destillirtes Wasser unter einem bekannten Zustande der Atmosphäre 252, 587 Troy Gewicht, nach den Gewichten des nämlichen Künstlers gefunden worden sind, so ist nichts mehr übrig, als die Verhältnisse dieser Gewichte und Maaße zu denjenigen zu bestimmen, welche gewöhnlich gewesen sind, oder als Normale in diesem Königreiche füglich angesehen werden können, und wo ein geringer Unterschied in diesen authorisirten Normalen eben keinen großen Einfluß auf die allge-

allgemeine Folgerung haben wird, die ich hieraus herleite; nämlich nicht sowohl was das Normal von Großbritannien gewesen ist, als was es in der Folge unveränderlich sein kann, welches dann nur um ein weniges und zwar bestimmt von demjenigen abweichen wird, als seit zwei oder dreihundert verflossenen Jahren im Gebrauche gewesen. Auf diese Art durfte keine Veränderung durch Veränderung der Ausdrücke oder Unterabtheilungen, oder merklicher Abweichung von der alten Annahme entstehen: alles, was geschehen dürfte, wird dann blos zuverlässig und bleibend machen, was bisher schwankend, oder Unzuverlässigkeiten unterworfen gewesen. Um dem Kraft und Wirkung zu geben, ist das Werk einer höhern Kraft.

35. Die vorzüglichsten Normale von Längenmaaßen, so weit als ich sie kenne, und das Gepräge der Zuverlässigkeit haben, sind diejenigen, welche in der Königlichen Schatzkammer, im Hause der Gemeinen, in der Königlichen Societät und im Tower aufbewahrt werden. Nur das erste hat ein legales Ansehen, und ist seit mehr als 200 Jahren gebraucht worden; das letztere wird als eine Kopie davon gerechnet, und zum allgemeinen Schätzen der Größen eigentlich nicht angewendet. Die zwei übrigen sind aus spätern Zeiten, die, ob sie schon gegenwärtig kein Statutenförmiges Ansehen genießen, doch wegen der großen Achtung und anerkannten Sorgfalt der Künstler, von denen sie verfertiget worden sind, (der berühmte Herr George Graham, und Herr John Bird) ohnstreitig von nicht geringem Gewichte sind, und wahrscheinlich nach einem mittlern Resultate der Vergleichungen der alten und sich widersprechenden in der Königlichen Schatzkammer gemacht worden sind. Ich will mit demjenigen des Herrn Graham anfangen, welches zugleich auch die Länge des

Normals

Normals im Tower enthält, wie es darauf getragen worden, sodann zu demjenigen des Herrn Bird übergehen, und endlich mit demjenigen in der Königlichen Schatzkammer schließen.

36. Den 5ten Mai 1797 gieng ich in die Zimmer der Königlichen Societät zu Sommerset Hause, und machte unter Beistand des Herrn Gilpin, und freundschaftlicher Gefälligkeit des Sir Joseph Banks folgende Beobachtungen an dem messingenen Normal-Yard des Herrn Graham, welcher im Jahr 1742 gemacht worden. (Diese Stange wurde nicht von Herrn Graham verfertiget, sondern zu dieser Zeit ihm von Herrn Jonathan Sisson, einem damaligen berühmten Künstler, mitgetheilt. S. Philos. Transact. Vol. XLII. Dieser Maaßstab ist gegen 42 Zoll lang, und $\frac{1}{2}$ Zoll breit, enthält drei Parallellinien, welche darauf gestochen worden, an deren äußern drei Eintheilungen sind, welche Füße bezeichnen; durch den Buchstaben E bei der letzten Theilung, und nach einer Anzeige, welche zugleich in den Archiven der Societät aufbewahrt wird, wird Englisches Maaß bezeichnet, so wie es von dem Normale im Tower von London aufbewahrt wird. Dasjenige unter dem Buchstaben F bezeichnet die Länge der halben Französischen Toise, die unter dem Ansehen und unter Aufsicht der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris gestochen, und im Jahr 1742 dahin übersendet worden, um das Französische und Englische Maaß mit einander zu vergleichen. Die mittlere Linie mit EXCH bezeichnet, und zwischen den bereits erwähnten sich befindend, bemerkt, wie man voraussetzt, das Normal-Yard von der Königlichen Schatzkammer.

37. Diese Stange des Herrn Graham wurde vorher neben meinem Maaßstabe, der von Herrn Troughton ge-

getheilt worden, gegen 24 Stunden lang gelegt, um einerlei Temperatur zu erhalten; auch waren sie von einerlei Metall, und nachdem ich sie unter meine Mikroskope gelegt, die nach dem Zwischenraume zwischen 10 und 46 Zoll berichtiget worden, fand ich diesen auf dem Normal im Tower, daß er den meinigen um

— 0,00127 Zoll
,00135 —
,00128 —
Mittel ,00130 Zoll } = der ganzen Länge, also 36,00130 Zoll beim Thermometer 60°,8 übertraf.

Der Zwischenraum auf der Linie mit EXCH bezeichnet, war kürzer um

— ,0066 Zoll
,0066 —
,0068 —
,0067 Zoll } = der ganzen Länge = 35,9933 Zoll Thermometer 60°,6.

Und die Pariser halbe Toise, welche von der Akademie zu 38,355 Englischen Zollen angenommen worden, wurde verglichen mit meinem Maaßstabe zu

38,3561 Zoll
,3563 —
,3559 — } Mittel = 38,3561 Zoll gefunden

	Zoll
Die erste der vorhergehenden Beobachtung gab	= 36,0013
Die zweite	= 35,9933
Die mittlere Länge d. Normals des Hrn Graham	= 35,9973

Dr. Maskelyne sagt, dieses Normal Yard des Herrn Graham wäre bei 3 Fuß um $\frac{1}{1000}$ Zoll länger, als der Maaßstab des Herrn Bird, dessen er sich bei allen seinen Theilungsbeschäftigungen insgemein bedient habe, nach deren einem von Herrn Bird auch Herr Troughton meinen Maaßstab von 60 Zoll getheilt hat.

Diese

Diese Bemerkung scheint denn auch mit meiner ersten und dritten Vergleichung übereinzustimmen, nicht aber mit der mittlern. Siehe Philos. Transact. 1768. S. 324.

Hier, glaube ich, dürfte es nicht ganz ohne Entzweck sein, einiges in Rücksicht der Länge des alten Römischen Fußes zu erwähnen, da ich im Stande bin, dieses mit ziemlicher Zuverlässigkeit zu thun.

Als ich vor einigen Jahren in Italien war, hatte ich verschiedene Gelegenheiten, die Länge dieses Maaßes durch eigentliche Untersuchung der Römischen Fußregeln zu berichtigen, deren ich neune antraf, nämlich zwei in dem Kapitol zu Rom, eins im Vatikan, fünfe in dem Museum zu Portici bei Neapel, und endlich eins in dem Brittischen Museum, welches von Sir William Hamilton von Neapel übersendet worden. Sie waren insgesammt von Messing, ausgenommen ein halber Fuß von Elfenbein, mit einem Gelenke in der Mitte, so wie unsre gewöhnlichen Maaßstäbe von Elfenbein; vermöge meines Journals, welches ich zu dieser Zeit gehalten, finde ich das mittlere Resultat von allen neun Maaßstäben, indem ich nämlich sowohl das Ganze als die Theile eines jeden genommen, (denn sie waren in 12 Zolle und auch in Sechzehntheile oder Daumenbreiten getheilt) als Länge des alten Römischen Fußes in Englischen Zollen nach Herrn Birds Maaßstabe = 11,6063.

Auch nahm ich zu Bestätigung dieser Folgerung, und zu Folge der Idee des Herrn de la Condamine in seinem Journal seiner Reise nach Italien die Dimensionen verschiedener alter Gebäude, nämlich den innern Durchmesser des Tempels der Vesta, die Weite des Bogens des Severus, die Thüre des Pantheums, und die

die Breite der Basis der vierseitigen Pyramide des Cestius, die ich genau 100 alte Römische Fuß und 125 Fuß hoch fand, und dessen ich mich nicht erinnere, daß es von irgend einem ehemaligen Reisenden bemerkt worden sei.

Das mittlere Resultat dieser Versuche gab . .	— 11,617 Engl. Zoll
Desgleichen, wie vorher, von den Maaßstäben .	— 11,606 —
Das Mittel der zwei Bestimmungen ist . .	— 11,612 —

Ich kann noch hinzufügen, daß in dem Kapitol ein Stein, obschon nicht eben von großem Alterthum, an der Wand sich befindet, woranf die Länge verschiedener Maaße eingehauen ist, woher ich denn folgende Bestimmungen nahm:

Der alte Römische Fuß	= 11,635 Engl. Zoll
Der neuere Römische Palm	= 8,82 —
Der alte Griechische Fuß	= 12,09 —

38. Zufolge des Berichts einer Kommittee des Hauses der Gemeinen im Jahr 1758 ersuht ich, daß das Parlement Normal-Maaß des Herrn Bird in der Verwahrung einiger von den Officianten gewesen, wo aber, wußte niemand: indessen entdeckte ich unter dem Ansehen des Sprechers, welcher so gefällig war, mir ein Zimmer in seinem Hause einzuräumen, um darinn eine Vergleichung anzustellen, dieses schätzbare Original unter der sichern Aufbewahrung des Arthur Benson, Esq. welcher die Journale und Papiere unter sich hatte, und welches, wie ich glaube, seit 35 Jahren nicht ans Licht gekommen war. Es ist eine messingene Schiene

oder

oder Stange, gegen 39 Zoll lang, und 1 Zoll ins Gevierte, in einem Kästchen von Mahagony Holze verschlossen mit der Aufschrift: „Standart Gen. ed. 1758; an jedem Ende derselben befindet sich ein goldener Stift von $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser mit einem Punkte in der Mitte, welche Stifte 36 Zoll von einander entfernt stehen. Uebrigens befinden sich darauf keine Theilungen, allein man fand in einem andern Kästchen dabei einen in 36 Zoll getheilten Maaßstab, mit messingenen Kloben an jedem Ende, um andre Maaßstäbe oder Regeln dadurch zu berichtigen oder zu aichen. Außer diesem fand ich noch ein andres Normal, an Größe und jeder andern Rücksicht dem letztern ähnlich, unter der Aufschrift 1760, das für eine andre Kommittee in diesem Jahre gemacht worden, welches gleichfalls mit einem ähnlichen in 36 Zoll getheilten Maaßstabe versehen war.

Da diese Stangen zu stark waren, um bequem unter die Mikroskope meines Instruments gelegt zu werden, so würde der Zwischenraum von 36 Normal-Zollen mit meinem Stangenzirkel genommen, zwei feine Punkte gemacht, und mit Troughtons Theilungen verglichen, welcher 36,00023 Zoll, beim Stande des Thermometers 64° betrug. Ich untersuchte sodann das andre Normal, welches mit Standart 1760 bezeichnet war, und fand, daß es genau mit demjenigen von 1758 übereinstimmte, wenigstens betrug der Unterschied nicht mehr als ,0002 Zoll. Da diese Größen so geringe sind, so will ich sie als vollkommen unmerklich betrachten, und sage solchemnach, daß Herrn Bird's Parlement Normale von 3 Fuß genau mit Herrn Troughton's Maaßstabe übereinstimmen.

39. Nunmehr mußte ich die alten Normale untersuchen, welche in der Schatzkammer aufbewahrt wurden,

den, und die denn Herr Charles Ellis, Kämmerer zu Tally Court, so gefällig war, mir zu verschaffen, nämlich das Normal Yard vom 30sten der Elis. 1588, desgleichen die Normal Elle von eben diesem Datum. Dies sind diejenigen, welche beständig gebraucht worden sind, und noch gegenwärtig diejenigen allein, nach denen Längenmaaße bestimmt werden. Es giebt auch ein Normal Yard von Heinrich VII. allein es ist so schlecht bearbeitet, daß es gegenwärtig ganz bei Seite gelegt worden, so wie denn keine Nachricht vorhanden ist, wenn es gebraucht worden, wovon ich aber in der Folge näher handeln werde. Sie sind alle von Messing, ohngefähr 0,6 Zoll ins Gevierte, und in der That sehr schlecht in Halbe, Viertel, Achtel und Sechzehntheile getheilt; die Linien sind zwei oder drei Hunderttheile eines Zolls breit, und selten unter rechten Winkeln mit den Seiten der Stange gezogen, so daß keine gehörige Genauigkeit von solchen Maaßen erwartet werden kann. Indessen wurde der mittlere Punkt dieser Querlinien zwischen den Seiten der Stange für die eigentliche Originaltheilung angenommen, welche Theilungen dann, so wie sie waren, vermöge eines Theilungsmessers auf die umgekehrte Seite meines messingenen Maaßstabes, so wie er von Herrn Troughton gemacht worden, übergetragen wurden, indeß das Thermometer 63° stand, die ich dann bei Muße folgendergestalt fand.

Da das Ende dieser schätzbaren Normale nach so vieler Jahre Gebrauche etwas abgebröckelt oder abgerundet war, so suchte ich mit dem am meisten vorragenden Theile eine Tangente zu ziehen, die sich gegen den Mittelpunkt oder die Axe der Stange zog, welcher Punkt nach Herrn Troughtons Maaßstabe zwischen 6 und 42 Zoll zum ganzen Yard von 1588 von einem Ende zum andern um —,007 kürzer als dieser gefun-

den wurde: indessen diese Vergleichungen lassen sich besser in einer Tafel darstellen.

Exchequer Normal-Maaß von 1588.	Untersch. von Trought. Zolle.	Länge in Zoll.	Untersch. auf 36 Zoll.	Mittlerer Unterschied auf 36 Zol.
Ganzes Yard	— ,007	35,993	— ,007	
½ Yard von 24 bis 42 Zoll	+ ,063	18,063	+ ,126	
¾ Yard von 15 bis 42 —	— ,008	26,992	— ,011	= + 0,015
⅞ Yard von 10½ bis 42 —	+ ,022	31,522	+ ,025	
15/16 Yard von 8¼ bis 42 —	— ,055	33,695	— ,059	
Ganze Elle von 2 bis 47 —	— ,036	44,964	— ,029	
½ Elle von 2 bis 24½ —	+ ,032	22,532	+ ,052	
¾ Elle von 2 bis 35¼ —	+ ,017	33,767	+ ,018	= + 0,016
⅞ Elle von 2 bis 41,375 —	— ,001	39,374	— ,001	
15/16 Elle von 2 bis 44,1875 —	+ ,051	42,2397	+ ,043	

nämlich das Exchequer Maaß ist um so viel oder um 1 in 2322 länger.

40. Man sieht also aus obiger Tafel, daß die alten Normale des Königreichs sehr wenig von denjenigen verschieden sind, welche von Herrn Bird, oder Herrn Troughton gemacht worden, und folglich, selbst in Hinsicht der Finänz (wenn man ja soweit vorwärts sehen wollte) kein Verlust an Zoll und Accise durch Annehmung des letztern zu befürchten ist.

41. Ich will mich nunmehr bemühen, das Verhältniß der Gewichte zu zeigen, deren ich mich bedient habe, verglichen mit den Normalen, welche von Herrn Harris, Probirer der Münze, auf Befehl des Hauses der Gemeinen im Jahr 1758 gemacht worden. Sie befinden sich bei den Längenmaaßen des Herrn Bird, und scheinen, als ein mittleres Resultat von einer großen Menge Vergleichungen der alten Gewichte in der Schatzkammer, welche in diesem Berichte vollständig erklärt sind, mit großer Sorgfalt gemacht worden zu sein. Da Herr Harris der Meinung gewesen, daß

das

das Troy Pfund als das beste Ganze zu einem Normal des Gewichts anzunehmen sei, so wage ich es zu folgern, daß dieses das genaueste war, worauf man sich unter allen den verschiedenen Gewichten und Duplikaten verlassen konnte, welche er zum Gebrauche dieser Kommittee machte, deren er auch von 1, 2, 4, 8, 16 Pfund und von ½, 1, 2, 3, 6 Unzen verfertiget hat. Es wird daher zu meiner Absicht hinreichend sein, das 1 und 2 Pfund Troy, und ihre Duplikate mit den Gewichten des Herrn Troughton zu vergleichen.

Ich that dieses den 2ten Juny 1797 beim Stande des Barometers 29, 72 Zoll, und des Thermometers 67°.

	Troughtons Gewichte. Pf. Gr.	Gran.
Das Normal Gewicht von 1 Pfund Troy oder 5760 Gran, bezeichnet 1758, und in dem Hause der Gemeinen, in einer kleinen Büchse daselbst durch Herrn Benson aufbewahrt, wog . . .	= 1, 3,75 ,74	=5763,745
Ein Duplikat des vorhergehenden nebst verschiedenen andern Gewichten in einer Büchse mit B bezeichnet . .	= 1, 3,70 ,67	=5763,685
Das mittlere Gewicht des Troy Pfund von diesen zweien		=5763,715

	Troughtons Gewichte. Gr.	Gr.
Das Zwei Pfund Gewicht von dem Hause der Gemeinen in einer Büchse von Tannenholz mit A bemerkt . .	10000 1000 400 100 20 7 0,84	= 11527,84

Ein

	Troughtons Gr.	Gewichte. Gr.
Ein Duplikat des letzt erwähnten Zwei Pfund Gewicht in einer Büchse von Tannenholz mit B bezeichnet, das Thermometer stand ist 68°	20000 1000 400 100 20 7 0,55	= 11527,55
Das mittlere Gewicht von 2 Pfund Troy aus den zwei letztern Versuchen ist also		= 11527,70
Und folglich wird ein Pfund . .		= 5763,85
Allein nach der Untersuchung der zwei einzeln Pfundgewichte, wie oben, ist 1 Pfund		= 5763,71
Das Mittel von allen ist also . .		= 5763,78

D. i. Hrn Trought. Gewichte sind um $\frac{3,78}{5760,00}$ = 0,6562 Gran auf 1000 Gran, oder 1, in 1523,92 Gran zu leicht.

42. Man sieht also, daß der Unterschied der Länge zweier Pendel, dergleichen sich Herr Whitehurst bedient hat, welche 42 und 84 mal in einer Minute mittlerer Zeit unter der Breite von London, 113 Fuß über der Oberfläche der See, unter der Temperatur von 60°, und bei einem Stande des Barometers von 30 Zoll vibriren, = 59,89358 Zoll des Parlement Normals ist, woraus denn alle Maaße der Oberflächen und der Kapazität hergeleitet werden köneen.

Daß zufolge des nämlichen Maaßstabes von Zollen ein Kubikzoll reines destillirtes Wasser, wenn das Barometer 29,74 Zoll, und das Thermometer 66° steht, 252,422 Parlement Grane wiegt, woher denn alle übrige Gewichte hergeleitet werden können.

Ich

[illegible]

100 [illegible]

[illegible]

ſen d
len un
einer
gen J

ſchiedene
fel.
Gevögel
Henne
s. d.
o 3
o 3
o 2 24
o 8 100
1 3 182

Ich hoffe denn also nach dem, als ich bereits erwähnet habe, daß man gegenwärtig folgende drei Gegenstände erreicht habe.

1) Ein unveränderliches und zu allen Zeiten mittheilbares Maaß des Längenmaaßstabes des Herrn Bird, wie es gegenwärtig in dem Hause der Gemeinen aufbewahrt wird, welches einerlei ist, oder doch wenigstens bis auf eine unmerkbare Größe mit den alten Normalmaaßen des Königreichs übereinstimmt.

2) Ein Normalgewicht von einerlei Werth in Bezug auf Herrn Harris Troy Pfund.

3) Außer der Eigenschaft, daß sie (ohne Hintergehung) unveränderlich, und zu allen Zeiten mittheilbar sind, haben diese Normale auch noch die beigängige Eigenschaft, daß sie die geringste mögliche Abweichung vom alten Gebrauche verursachen, oder irgend eine Unbequemlichkeit bei der neuen Anwendung gäben.

43. Ehe ich diese Abhandlung beschließe, dürfte es nach dem, als ich bereits in Rücksicht der Maaße und Gewichte erwähnet habe, nicht unzweckmäßig sein, noch einiges über einen Gegenstand beyzufügen, welcher, ob er schon nicht unmittelbar damit verbunden ist, doch damit gewissermaßen in einiger Verwandschaft steht; ich meine die Preise der Nahrungsmittel, und Nothwendigkeiten des Lebens u. s. f. unter den verschiedenen Perioden unsrer Geschichte, und folglich den Werth des Geldes, in welcher Rücksicht ich mich zugleich auf nebenstehender Tafel beziehe. Verschiedene Schriftsteller haben diesen Gegenstand zufälligerweise berührt, aber nur einige wenige absichtlich darüber geschrieben, indessen scheint es jedoch nicht, daß sie aus ihren eigenen Dokumenten eine eigentliche gehörige Folgerung gezogen hätten. Es würde mich zu weit führen, alle einzele Fakta anzuführen,

ren, welche ich dieserwegen gesammelt habe, ich will daher blos eine allgemeine Tafel ihrer Resultate geben, so wie ich sie aus dem mittlern Werthe des Preises jedes Artikels unter den besondern Perioden gezogen, und sodann diese Mittel mit einander verbinden, um ein allgemeines Mittel von dem Werthe zu dieser Periode zu eehalten; und endlich durch Interpolation das Ganze auf mehr regelmäßige Perioden von der Eroberung bis gegenwärtig zurückbringen: denn ob es schon scheinen dürfte, daß ich bei solchen ökonomischen Untersuchungen der Würde der Philosophie einiges vergeben möchte, so hoffe ich doch, daß es dem Historiker und besonders dem Antiquar nicht unwillkommen sein dürfte.

Anhang.

44. Seitdem ich diese Abhandlung geschrieben, habe ich Gelegenheit gefunden, drei andre Maaßstäbe zu untersuchen, die in Zolle oder gleiche Theile getheilt waren, und in diesem Lande von beträchtlichem Ansehen sind, da sie von dem verstorbenen Herrn J. Bird bearbeitet worden. Auch habe ich das alte Normal in der Königlichen Schatzkammer zur Zeit Heinrichs VII. verglichen, welches als das älteste aller gegenwärtig überbliebenen angesehen wird. Bemerkungen darüber, hoffe ich, dürften der Königlichen Societät nicht unwillkommen sein.

45. Der erste der erwähnten Maaßstäbe gehörte dem verstorbenen General Roy, der sich desselben bei seinen Messungen der Grundfläche zu Hounslow Heath (S. Philos. Transact. Vol. LXXV.) bedient hat. Er gehörte eigentlich dem Herrn G. Graham, und war mit dem Namen Jonathan Sisson bezeichnet, man weiß aber, daß er von Herrn Bird getheilt worden, welcher

damals

damals bei dem alten Herrn Sisson arbeitete. Er ist 42 Zoll lang, und in Zehntheile getheilt, mit einem Vernier von 100 an dem einen Ende, und von 50 an dem andern, welche denn Subdivisionen von 500 bis 1000 Theilen eines Zolls geben.

46. Den zweiten besitzt Alexander Aubert Esq. und er gehörte ehedem Herrn Harris; er enthält 60 Zoll, ist in Zehntheile getheilt, und mit einem Vernier wie der vorhergehende versehen. Er ist 1 Zoll breit, und, 0, 2 stark.

47. Der dritte wurde der Königlichen Gesellschaft von Alexander Aubert Esq. und dem verstorbenen Admiral Campbell, den Vollziehern des Herrn Bird, angebothen, in deren Besitze er sich auch gegenwärtig befindet. Er besteht aus einer messingenen Stange 92,4 Zoll lang, 0,57 Zoll breit, 0 3 Zoll stark; enthält einen Maaßstab von 90 Zoll oder gleichen Theilen, deren jeder in 10 Theile untergetheilt worden, mit einem Vernier zu Anfange, der einen Maaßstab von 100 Theilungen auf 101 Zehntheil macht. Dieser Maaßstab wird für den eigenthümlichen des Herrn Bird gehalten, oder den er zu seinem eigenen Gebrauch gemacht, so wie er denn auch das Instrument gewesen, womit er die Theilungen seiner achtfüßigen Mauerquadranten aufgetragen. Es ist wahrscheinlich, daß Herr Bird ungleich mehrere solcher Maaßstäbe verfertiget, die gegenwärtig in den Händen von Privatpersonen sich befinden, deren einen ich auch in der That bei dem Präsidenten de Sarrons seit verschiedenen Jahren zu Paris sahe, ob ich schon nichts weiter davon habe erfahren können.

48. Bei Vergleichung des Maaßstabs des General Roy oder Bird mit demjenigen des Herrn Troughton

fand ich, daß 42 Zoll des erstern = 42,00010 Zoll des letztern waren; das Thermometer war 51°,7; 36 Zoll waren folglich = 36,00008.

		Zoll.
Und 12 Zoll auf dem ersten Fuß waren gleich 12 Zollen von 12 bis 24 auf Herrn Troughtons Maaßstabe . .	— ,0003 =	11,9997
Der zweite Fuß . . .	+ ,0006 =	12,0006
Der dritte Fuß . .	— ,0004 =	11,9996
Der letzte Fuß . .	+ ,0006 =	12,0006
Der mittlere Fuß auf General Roys Maaßstabe, von vier verschiedenen Fußen genommen, verglichen mit demjenigen des Herrn Troughton, zwischen dem 12ten und 24sten Zoll, war also wie 12 zu		12,00012
D. i. der Maaßstab des General Roy ist auf 1 Fuß um soviel am längsten, und länger auf 3 Fuß um . . .		,00036
Und der größte wahrscheinliche Fehler von der Ungleichheit in den Theilungen beträgt ohngefähr . . .		,0005
Der mittlere wahrscheinliche Fehler also gegen		,0003

49. Herrn Auberts Maaßstab, verglichen mit demjenigen des Herrn Troughton war folgender: 58 Zoll waren gleich 57,9982 Zoll auf demjenigen des Herrn Troughton, bei dem Thermometerstande 51°,0, nämlich Herrn Birds Maaß war am kürzesten ,0018, oder auf 36 Zoll um ,0012 zu kurz, und 12 Zoll oder

der

	Zoll.	
der 1te Fuß auf Herrn Auberts	= 11,9999	auf Herrn Troughtons Maaßstabe von 6 bis 18 Zoll, des Thermomet. unters 50°,0
2te Fuß . .	= 12,0005	
3te Fuß . .	= 11,9996	
4te Fuß . .	= 12,0019	
5te Fuß . .	= 12,0006	
Daher ist der mittlere Fuß .	= 12,0005	

Der größte Fehler bei diesem Maaßstabe scheint also zu sein . . . . = ,0012
Und der mittlere wahrscheinliche Fehler = ,0006

50. Der Maaßstab der Königl. Societät verhielt sich bei der Vergleichung folgendermaßen; 58 Zoll auf Herrn Birds Maaßstabe waren gleich 57,99912 Zoll auf demjenigen des Herrn Troughton, unter Thermometerstande 50°,5.

nämlich Herrn Birds Maaß war zu kurz	,00088
oder auf 36 Zoll kürzer um . .	,00054
32 Zoll auf dem nämlichen waren gleich .	31,99967
nämlich Herrn Birds Maaß war zu kurz um	,00033
oder auf 36 Zoll um . . .	,00037
Das Mittel von diesen zwei Vergleichungen ist	,00045

Um soviel ist also Herrn Birds Maaßstab bei drei Fuß kürzer als derjenige des Herrn Troughton.

Und 12 Zoll, oder der 1ste Fuß des Maaßstabs der

Königl. Societät ist .	= 12,00013	auf Herrn Troughtons Maaßstabe das Thermomet. 51°.
2te Fuß . .	= 11,99957	
3te Fuß . .	= 12,00027	
4te Fuß . .	= 11,99990	
5te Fuß . .	= 12,00063	
6te Fuß . .	= 11,99823	
7te Fuß . .	= 12,00000	

Das Mittel dieser sieben Füße ist . = 11,99982
Und der größte Fehler in diesen Theilungen = ,0008
Und der mittlere wahrscheinliche Fehler = ,0004

51. Sollte man indessen aber auch vermuthen, daß Herrn Troughtons Maaßstab, womit ich diese Vergleichungen angestellt habe, für diesen scheinbaren Vorzug nicht vollkommen korrekt sei, so will ich itzt das Resultat meiner Untersuchung dieses Maaßstabs von einem Ende bis zum andern geben. Ich setzte nämlich die Mikroskope unter einen Zwischenraum von beinahe 6 Zoll, oder genau geredet 6,00013 Zoll, als das Mittel des ganzen Maaßstabes, welchen Zwischenraum nach und nach verglichen, ich folgendermaßen fand:

	Zoll.		Zoll		Zoll.	Fehler oder Untersch. aus dem Mittel.
nämlich von	0	bis	6	— =	6,00025	— — +,00012
	6	—	12	— =	6,00013	— — —,00000
	12	—	18	— =	6,00020	— — +,00007
	18	—	24	— =	6,00000	— — —,00013
	24	—	30	— =	6,00007	— — —,00006
	30	—	36	— =	6,00033	— — +,00020
	36	—	42	— =	5,99980	— — —,00033
	42	—	48	— =	6,00020	— — +,00007
	48	—	54	— =	6,00010	— — —,00003
	54	—	60	— =	6,00023	— — +,00010
Mittel von allen		.		. =	6,00013	

Man behauptet keineswegs, daß bei diesen und den vorhergehenden Bemerkungen die Größe irgend eines Zwischenraums bis zur Genauigkeit von dem $\frac{100}{1000}$ Theil eines Zolls bestimmt werden könne, sondern daß mittelst der Mikroskope der $\frac{10}{1000}$ Theil eines Zolls noch sichtbar werde; und da ein Mittel von 3 oder 4 maliger Aufsuchung des Mikrometers bei jedem Versuche genommen worden, so hat man geglaubt, nicht ohne Grund die Größen bis zu fünf Dezimalstellen anzugeben.

Man sieht hieraus, daß der größte wahrscheinliche Fehler ohne einen merklichen Irrthum bei Herrn Troughtons Theilungen ist = ,00034 Zoll, wogegen die

die Veränderung 9 zu 1 ist, und der mittlere wahrscheinliche Fehler = ,00016, oder wie 4 zu 1, so daß der Fehler nicht über $\frac{2}{10,000}$ Zoll beträgt.

Diese Genauigkeit ist ohngefähr dreimal so groß, als diejenige bei Herrn Birds Maaßstäben, und beinahe gleich derjenigen bei den Theilungen meines Aequatorial-Instruments, wie es von Herrn Ramsden im Jahr 1791 verfertiget worden. (Philos. Tr. 1793.)

52. Ich gehe nunmehr zur Untersuchung der Normalstange Heinrichs VII. über, welche achteckig ist, ohngefähr ½ Zoll im Durchmesser, wovon eine Seite roh in Halbe, Drittel, Viertel, Achtel und Sechzehntheile und der erste Fuß in Zolle getheilt worden. Jedes Ende ist mit einem gekrönten Englischen H bezeichnet, woraus sich schließen läßt, daß sie sich von der Zeit des König Heinrich VII, nämlich ohngefähr von 1490 herschreibt, gegenwärtig aber seit der Einführung des Normals der Königin Elisabeth ganz bei Seite gelegt worden; indessen aber habe ich doch geglaubt, daß sie der Untersuchung nicht weniger werth sei, welche ich denn folgendermaßen fand: Auf dieser Stange ist

		Zoll.	Untersch.	Fehler auf 3 Fuß.
oder der 1ste Fuß	gleich	11,973 auf Troughton		
2te Fuß	—	11,948		
3te Fuß	—	12,047		
Der mittlere Fuß	—	11,989	—,011	—,033
½ Yard oder 18 Zoll —	=	17,946	—,054	—,103
⅔ Yard oder 24 Zoll —	=	23,921	—,079	—,115
¾ Yard oder 27 Zoll —	=	26,937	—,063	—,084
⅞ Yard oder 31½ Zoll —	=	31,443	—,057	—,065
$\frac{15}{16}$ Yard oder 33¾ Zoll —	=	33,665	—,085	—,091
Ganzes Yard oder 36 Z. —	=	35,966	—,034	—,034
Mittleres Yard — —	=	35,924	— Mittel	—,076

Um soviel ist Herrn Troughtons Maaß zu lang.

Der

Der wahrscheinliche Fehler in den Theilungen dieses alten Normals ist ohngefähr $\frac{1}{100}$ Zoll.

53. Wir wollen nunmehr noch die komparativen Längen dieser verschiedenen Normale und Maaßstäbe auf einerlei Maaß, nämlich auf dasjenige des Herrn Troughtons zurückgebracht, neben einander stellen, nämlich:

	Zolle nach Troughton.	Unterschied.	Wahrsch. Fehler in d. Theilungen.
36 Zoll im Mittel nach Heinrich VII. Normal von 1490 sind gleich . .	35,924	−,076	,03
— Das Normal-Yard der Elisabeth von 1588 .	36,015	+015	,04
— Der Normal-Elle derselben von 1588 .	36,016	+016	,04
— Des Yardbed zu Guildhall von 1660 . .	36,032	+032	
— Des Ellbed daselbst von 1660 . . .	36,014	+014	
— Des Normals der Uhrmacher-Innung von 1671	35,972	−028	
— Des Normals auf dem Tower von Herrn Rowley von 1720 . .	36,004	+004	
(Diese vier Grössen sind nach Herrn Grahams Nachricht aus Philos. Tr. Vol. XLII. genommen.)			
— Das Normal des Herrn Graham von Sisson von 1742 nämlich Lin. E.	=36,0013	+0013	
— Desselben nämlich Lin. EX CH. . . .	=35,9933	−0067	

— Das

		Zolle nach Troughton.	Unterschied.	Wahrsch. Fehler in d. Theil.
— Des General Roy (Birds) Maaßstab — Des Hrn. Aubert d. Königl. Societät.	wahrsch. zwischen 1745 und 1760 gemacht.	= 36,00036	+00036	,0003
		= 35,99880	—00120	,0006
		= 35,99955	—00045	,0004
— Des Herrn Bird Parlement Normal von 1758		= 36,00023	+00023	
— Des Herrn Troughtons Maaßstab von 1796		= 36,00000	,00000	,0001

Man sieht also hieraus, daß die mittlere Länge des Normal Yard nach den fünf ersten Beispielen in dieser Tafel mit der von Herrn Bird oder Troughton angenommenen Größe bis auf $\frac{3}{1000}$ Zoll übereinkommt, und welche letztere zu lang ist.

II.

Von Barometern und Thermometern mit Zeigern.

Essay sur l'horlogerie par Mr. Berthoud. T. I.

1. Vom Barometer.

Das Barometer ist ein Instrument zu Bestimmung der Schwere und Elastizität der Luft, dessen Erfinder Torricelli ist. Das einfache Barometer ist nichts weiter, als eine gläserne Röhre von ohngefähr 30 Zoll Länge, die am untern Ende offen, am obern aber hermetisch versiegelt ist. Man füllt sie vermittelst ihres offnen Endes mit Quecksilber, und kehrt sie sodann solchergestalt um, daß diese Oefnung in ein Gefäß getaucht wird, in welches man vorher soviel Quecksilber gegossen, daß die Oefnung vollkommen dadurch bedeckt wird; oder man bedient sich auch einer umgebogenen mit einer kleinen Phiole versehenen Röhre, die mit diesem Ende in Verbindung ist, in welche, nach dem Umkehren, das Quecksilber treten kann.

Die mittlere Höhe der Quecksilbersäule nach dem Umkehren beträgt, je nach der Höhe oder Tiefe des Orts von der Oberfläche des Meers, über oder unter 27 Zoll. So ist sie z. B. am Ufer des Meers gegen 28 Zoll, wird aber um desto kürzer, je weiter man sich von der Fläche des Meers erhebt, wie auf hohen Gebürgen, wo sie auf den Alpen oder Pyreneen nur ohngefähr 13 oder 19 Zoll beträgt. Auch richtet sich diese Höhe nach dem verschiedenen Zustande der Atmosphäre, d. i. je nachdem die Luft mehr oder weniger mit Dünsten

beschwert

beschwert ist, nach den Winden u. s. f. und bemerkt solchemnach zum Theil die Witterung.

Die Röhre selbst muß lang genug sein, daß die Quecksilbersäule nicht an dem zugeschmolzenen Ende anstößt, welcher leere Raum zugleich auch soviel als möglich von Luft frei sein muß, weil außerdem diese Quecksilbersäule weniger hoch kommen, und mithin die Veränderung der Atmosphäre um so weniger regelmäßig angeben würde, als mehr oder weniger Luft in diesem Raume enthalten ist, (welches am besten durch das Kochen des Quecksilbers in der Röhre selbst erhalten wird).

Das Gefäß am untern Ende der Röhre muß im Durchmesser gegen 10mal größer sein, als die Röhre weit ist. Auf diese Oberfläche des Quecksilbers in dem Gefäße bewirkt nämlich die Atmosphäre den Druck, dessen Stärke die Höhe der Quecksilbersäule bestimmt.

Um die Veränderungen des Barometers empfindlicher zu machen, haben die Physiker verschiedene Arten angegeben, um jede geringe Veränderung der Luft zu bemerken; wir wollen hier blos diejenige ausheben, deren Erfindung dem Dr. Hook zugeschrieben wird, und im folgenden besteht.

AB Taf. I. Fig. 8. stellt die Röhre dieses Barometers mit dem Zeiger vor. Sie ist unterwärts umgebogen, und trägt den Zilinder C von der nämlichen Größe, als der obere Zilinder A ist. Die ganze Länge dieser Röhre ist 36 Zoll, und der Durchmesser der Zilinder gegen 5 Linien, derjenige der Röhre 1 Linie, wodurch die Anreibung sehr vermindert wird, als außerdem die Bewegung des Quecksilbers an den Seiten der Röhre bewirkt; die geringste Veränderung in der Luft macht daher ein Steigen oder Fallen des Quecksilbers,

be-

besonders wenn der obere Raum vollkommen luftleer, und das Quecksilber recht rein ist.

Wenn nun das gewöhnliche Barometer 2 Zoll durchläuft, so beträgt bei diesem der Unterschied nur die Hälfte; denn da die zwei Zilinder von einerlei Größe sind, so geschieht es, daß wenn das in dem untern Zilinder enthaltene Quecksilber um 1 Zoll fällt, das in dem obern Zilinder enthaltene Quecksilber gleichfalls um 1 Zoll steigt, und da die Höhe der Säule von der Oberfläche des Quecksilbers des untern Röhrs gemessen wird, so ist die Säule durch diese Veränderung um 2 Zoll größer, als sie wäre, ob sie schon nur 1 Zoll durchlaufen ist; brächte man nun zur Seite des einen Zilinders einen Maaßstab an, so müßte das Maaß nur halb so klein als beim gewöhnlichen Barometer genommen werden; allein man bedient sich dieser Barometerröhre blos zur Bewegung eines großen Zeigers, um den durchlaufenen Raum beträchtlich zu vergrößern, und solchemnach die geringste Veränderung oder Bewegung des Quecksilbers empfindlich zu machen.

Zu dieser Absicht legt man auf die Oberfläche des Quecksilbers im untern Zilinder ein schwaches Gewicht von Holz, Eisen, oder Ebenholz von ohngefähr 36 Gran; dieses Gewicht wird an einen seidenen Faden gebunden, dessen andres Ende in einer Rolle D Fig. 8 und 10 mit zwei Gängen sich befindet. Eben ein solcher Faden liegt in dem andern Gange, und trägt ein Gegengewicht f, dessen Schwere halb so groß ist, wie dasjenige auf dem Quecksilber d. i. 18 Gran, wenn ersteres 36 ist.

Die Rolle befindet sich an einer Welle mit zwei Zapfen, deren einer vor dem Zifferblatte vorsteht, und einen Zeiger trägt wie Figur 9; der andre befindet sich

sich in einer Gegenplatte, und macht mit ersterm eine Art von Gehäuse.

Der Umkreis des Grundes des Ganges der Rolle muß genau 1½ Zoll sein; um diese Größe genau zu erhalten, macht man einen Knoten an einem seidnen Faden von der Stärke, um das Gewicht zu tragen; man schneidet sodann den Faden über dem Knoten um 1½ Zoll Länge ab, vermindert sodann die Fuge der Rolle, bis daß das Ende des Fadens sich mit dem Knoten verbinde; auf diese Art wird dann, wenn man das Zifferblatt in drei Theile theilt, jeder den Theilungen des gewöhnlichen Barometers entsprechen; denn während dem, daß das gewöhnliche Barometer 8 Zoll durchläuft, wird dasjenige mit dem Zeiger 1½ Zoll durchlaufen, d. i. der Zeiger wird eine Revolution machen.

Bemerkt man nun auf dem Zifferblatte 26, 27, 28 und 29 Zoll, so drehe man, wenn das gewöhnliche Barometer 28 Zoll steht, den Zeiger auf 28 Zoll des Zifferblatts, mithin wird dann, wenn das gewöhnliche Barometer 27 Zoll steht, der Zeiger bei diesem gleichfalls 27 Zoll bemerken. Man kann sodann den Zwischenraum zwischen jedem Zolle des Zifferblatts nochmals in 12 Theile theilen, welche die Linien vorstellen werden; und hat dieses Zifferblatt 8 Zoll im Durchmesser, oder ohngefähr 24 Zoll im Umkreise, so wird man folglich leicht noch mehr Untereintheilungen bemerken können, welche dann Zehntheile von Linien u. s. f. angeben werden.

Man rechnet z. B. für Paris 28 Zoll Barometerstand für veränderlich; das nämliche kann man auch auf dem Zifferblatte bemerken, so wie ferner die übrigen Epochen für Regen und schönes Wetter, wie bei einem ge-

gewöhnlichen Barometer, und da man gleichfalls einen Zeiger anbringen kann, der sich gedrange bewegt, um mit der Hand zu stellen, so kann man ihn auf die Theilung stellen, wo sich der andre Zeiger befindet, um auf diese Art die Veränderung des Barometers zu wissen.

Der kleine vorspringende Theil g der Röhre dient zum Ausfüllen, zu welcher Absicht man die Röhre umkehrt; um aber das Quecksilber besser zu reinigen, erwärmt man es, und legt einen schwachen Eisendraht ein, woran sich die Luft anhängt, und so herausgezogen werden kann; auch kann man das Quecksilber bis a kochen lassen, worauf man die Röhre bis g vollfüllt, nachdem sie vollkommen kalt geworden, und verstopft endlich die Oefnung vollkommen, oder schmelzt sie ganz zu.

2. Das Thermometer.

Fig. 9. stellt ein Thermometer mit dem Zeiger vor, wie ich es 1756 verfertiget habe, dessen Mechanismus ganz der nämliche ist, wie beim Barometer, allein die Röhre ist von denen für gewöhnliche Thermometer darinn verschieden, daß sie offen ist, um ein kleines Gewicht einzulegen, welches auf dem Quecksilber aufsitzt.

Die Röhre oder der Zilinder dieses Thermometers hält 3 Linien im Durchmesser und ist von b bis a mit Quecksilber gefüllt, der übrige Theil der gekrümmten Röhren aber mit Weingeist, dessen Ausdehnung stärker ist, als diejenige des Quecksilbers. Ich habe den Röhren diese Form gegeben, um das Thermometer für die Veränderungen der Luft empfindlicher zu machen, da sie mehr Oberfläche gewinnen; man sieht daher, daß wenn die Luft kälter ist, das Quecksilber nebst dem

Ge-

Gewichte fällt, wodurch zugleich die Rolle und der Zeiger sich drehen, welcher an der verlängerten Welle sich befindet.

Dieser Zeiger bemerkt auf dem Zifferblatte BC die Grade der Temperatur auf eben die Art, wie es bei einem gewöhnlichen Weingeist- oder Quecksilber-Thermometer auf der eingetheilten Skale geschieht.

Dieses Zifferblatt ist in 90 Theile getheilt, die dem Thermometer des Herrn de Reaumur entsprechen. Zu dieser Absicht tauche ich, nachdem die Röhre a b mit Quecksilber und die gekrümmten Zilinder a, c, d mit Weingeist gefüllt worden, sie in gehacktes Eis, bis das Quecksilber und der Weingeist diese Temperatur angenommen haben, wo ich dann an der Röhre den Punkt b bemerke, wo das Quecksilber steht; ich bediene mich dieserwegen eines Fadens, den ich um die Röhre schlage, und an diesem Punkte fest binde. Nunmehr stelle ich das Thermometer zur Seite eines guteingetheilten Reaumurischen Thermometers, und bringe beide in eine Temperatur von ohngefähr 12 oder 15 Grad über den Eispunkt, bemerke itzt, wie vorher für den Eispunkt, und auf eben diese Art, den Punkt, wie weit das Quecksilber gestiegen, messe den Zwischenraum zwischen beiden Fäden oder Punkten, z. B. 6 Linien, und mache folgendes Verhältniß: Wenn für 15 von dem Thermometer durchlaufene Grade das Quecksilber 6 Linien gestiegen ist, wie viel wird es für 90 Grad eben dieses Thermometers steigen? wo ich denn 36 Linien finde: dies ist dann der Weg, den das Quecksilber in die Röhre machen wird, während dem ein Thermometer nach Herrn de Reaumur 90 Grad durchläuft. Diese Größe bestimmt dann den Umkreis des Grundes für den Gang der Rolle; nimmt man daher nunmehr einen

seidnen Faden von einer Länge von 36 Linien; so erhält man den Umkreis der Rolle nach der erforderlichen Größe, indem man sie so weit vermindert, bis er sich ganz um dieselbe legt.

Man bemerkt auf dem Zifferblatte dieses Thermometers, wie bei gewöhnlichen, die Wärme, Temperatur und Kälte dieser oder jener Oerter u. s. f.

III.

Der Digestor nach seiner nähern Einrichtung und Anwendung.

Papin, ein französischer Arzt, nachgehends Professor zu Marburg, bereicherte während seines Aufenthalts zu London unter des berühmten Boyle Aufsicht, die Naturkunde mit verschiedenen wichtigen Versuchen, besonders aber machte er die große Untersuchung, was es von dem gewöhnlichen Kochen in ofnen Gefäßen für einen Unterschied gäbe, wenn der Deckel durch starke Schrauben so befestiget würde, daß keine Dämpfe durchgehen könnten *).

Man fand hierdurch sehr beträchtliche und ganz unerwartete Wirkungen. Alles Kochen ließ sich mit schwächerm Feuer und in kürzerer Zeit verrichten, die Materien aller Art bekamen in ihrem eigenen Safte einen sehr guten und angenehmen Geschmack; ungleich härtere Substanzen, die vom gewöhnlichen Kochen nicht angegriffen wurden, ließen sich hier auflösen, so wie sich

*) Boyle Exp. phys. mechan. P. II. prop. 15. Art. 19. de elixatione in vasibus cochlea obturatis.

sich überhaupt viele andre nützliche Anwendungen daraus herleiten ließen. Besonders waren die Veränderungen, welche alle Arten Knochen litten, so auffallend, daß Papin seine Vorrichtung eben dieserwegen digestor of bones nannte. Denn selbst die härtesten Knochen wurden darinn nicht nur so mürbe, daß man sie mit dem Finger zerdrücken konnte, sondern gaben auch eine beträchtliche Menge guter und nahrhafter Gallerte, die auf mancherlei Art anzuwenden war. Er beschrieb seine Vorrichtung in einer eigenen Abhandlung: A new Digestor or Engine to softain bones by Denys Papin MDFRS. London, 1781. 4.

Papins Erfindung ward nun freilich bald allgemein bekannt *), allein dem ohnerachtet nicht gehörig angewendet, daher er suchte ihr durch eine Fortsetzung seiner vorigen Abhandlung mehr Eingang zu verschaffen **), so wie sie auch bald durch Uebersetzungen bekannt wurde ***) und überhaupt die Sache durch neuere Untersuchungen und Erfahrungen berichtigte.

Nunmehr ward diese Sache freilich von Naturforschern und Chemisten näher untersucht, und zum Theil zu diesem Behufe anders eingerichtet, und verbessert, so wie Physiologie, Chemie und Naturkunde dadurch auch gewiß beträchtlich gewonnen hat, da man solchergestalt die große Ausdehnungskraft des Wassers näher kennen lernte; allein zu einfachem wirthschaftlichen

*) Act. Erud 1682. p. 105. 306. Ibid. 1687. p. 276. La maniere d'amolir les os, et de faire cuire toutes sortes de viandes en peu de tems et peu de frais. Paris, 1682.

**) a Continuation of the new digestor. Lond. 1687.

***) la Maniere d'amolir les os etc. nouv. ed. revue et augmentée d'une seconde partie. Amst. 1688.

Nutzen fand sie noch keine Anwendung, bis Herr Marescot, Domherr zu Rouen, es 1757 unternahm von Klöstern und andern Haushaltungen Knochen zu sammeln, und daraus in Digestoren Suppen für Arme kochen zu lassen. Dadurch ward denn nun endlich die Akademie der Wissenschaften zu Clermont Ferrand veranlaßt, den vortheilhaften wirthschaftlichen Nutzen dieses Digestors genauer zu untersuchen und zu bestätigen, und davon auch eine Abhandlung: Memoire sur l'usage économique du Digesteur de Papin 1761 herausgab, welcher die neuesten und glücklichsten Vorschläge enthielt, diese Erfindung allgemein nützlich zu machen.

Die nämliche Aufmerksamkeit widmete dieser Erfindung auch die Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften, und der Oberdirektor und Ritter Meyer machte dieserwegen sehr wichtige Versuche. Indessen blieb man in Schweden wie in Frankreich bei den ersten Versuchen stehen, ohnerachtet man die Vortheile anerkannte, wozu nun freilich die Beschaffenheit und Vorrichtung des dazu erforderlichen Gefäßes sowohl als die unrichtigen Vorstellungen von der Kochungsart selbst, so wie gewisse dabei vorkommende Beschwerlichkeiten und Zufälle vieles beigetragen haben mögen. Denn die meisten bisher gebrauchten Digestoren sind so ungemein künstlich, im Gebrauche beschwerlich und kostbar, daß sie dieserwegen nicht als Küchengeräthe angewendet werden können, so wie sie zugleich viel Aufsicht erfordern, um keinen Schaden zu verursachen, und überhaupt alle Vortheile dadurch zu erhalten.

Besonders wichtig waren in dieser Rücksicht die Versuche des Herrn Zeidler in Basel *), um einen genauen

*) Spec. phys. chem. de digestore Papini, ejus structura, effectu et usu. Bas. 1769.

genauen Maaßstab für die Kraft zu bestimmen, die nach den ungleichen Graden der Hitze im Digestor wirkt; und die Vortheile von dessen Gebrauche in der Apothekerkunst und Wirthschaft in einem Zusammenhange darzustellen, wo er erinnert, daß bei gewissen Materien sich die Grade der Hitze und des Kochens nicht über eine bestimmte Höhe treiben lassen, ohne diese Materien merklich zu ändern, ihnen einen bittern angebrannten Geschmack zu geben, und mit der bindenden Kraft der Gallerte, ihre besten Eigenschaften zu benehmen, welches auch bei der wirthschaftlichen Anwendung der Fall ist, wo denn solchemnach eben keine so übertriebene Grade der Hitze nicht erforderlich sind. In wie fern Haan *) aus Gold und Eisen dadurch essentielle Salze ausziehen können, gehört unter nähere Prüfungen.

Alle übrige Schwierigkeiten bei dem Gebrauche dieser Maschine rühren besonders daher, daß man bisher die Kraft, mit welcher die Wasserdämpfe ihre Freiheit suchen, durch äußern Druck vermittelst Schrauben, und dazu nöthigen Weitläuftigkeiten einzusperren gesucht hat. So schwer sich dieses bei einem nur etwas großen Gefäße vermittelst einer einzigen Schraube mitten durch den Deckel erhalten läßt, so unbequem und noch weniger zu Küchengeschäften geschickt, ist die von Herrn Zeidler zuletzt verbesserte Anbringung mehrerer Schrauben, mit ihren Schlüsseln, Haken und Zubehör. Allen diesen Umständen nun auf einmal auszuweichen, gerieth Herr Wilke auf den Gedanken, den Deckel so anzubringen, daß die eigene Kraft der Dämpfe von

 innen

*) A. L. Haan Libellus in quo demonstratur, quod non solum vegetabilia, animalia et mineralia menstruo simplici paucis horis possint solvi, verum etiam extracta purissima et salia essentialia educi. Vindob. 1766.

II.

Von Barometern und Thermometern mit Zeigern.

Essay sur l'horlogerie par Mr. Berthoud. T. I.

1. Vom Barometer.

Das Barometer ist ein Instrument zu Bestimmung der Schwere und Elastizität der Luft, dessen Erfinder Torricelli ist. Das einfache Barometer ist nichts weiter, als eine gläserne Röhre von ohngefähr 30 Zoll Länge, die am untern Ende offen, am obern aber hermetisch versiegelt ist. Man füllt sie vermittelst ihres offnen Endes mit Quecksilber, und kehrt sie sodann solchergestalt um, daß diese Oefnung in ein Gefäß getaucht wird, in welches man vorher soviel Quecksilber gegossen, daß die Oefnung vollkommen dadurch bedeckt wird; oder man bedient sich auch einer umgebogenen mit einer kleinen Phiole versehenen Röhre, die mit diesem Ende in Verbindung ist, in welche, nach dem Umkehren, das Quecksilber treten kann.

Die mittlere Höhe der Quecksilbersäule nach dem Umkehren beträgt, je nach der Höhe oder Tiefe des Orts von der Oberfläche des Meers, über oder unter 27 Zoll. So ist sie z. B. am Ufer des Meers gegen 28 Zoll, wird aber um desto kürzer, je weiter man sich von der Fläche des Meers erhebt, wie auf hohen Gebürgen, wo sie auf den Alpen oder Pyreneen nur ohngefähr 13 oder 19 Zoll beträgt. Auch richtet sich diese Höhe nach dem verschiedenen Zustande der Atmosphäre, d. i. je nachdem die Luft mehr oder weniger mit Dünsten beschwert

beschwert ist, nach den Winden u. s. f. und bemerkt solchemnach zum Theil die Witterung.

Die Röhre selbst muß lang genug sein, daß die Quecksilbersäule nicht an dem zugeschmolzenen Ende anstößt; welcher leere Raum zugleich auch soviel als möglich von Luft frei sein muß, weil außerdem diese Quecksilbersäule weniger hoch kommen, und mithin die Veränderung der Atmosphäre um so weniger regelmäßig angeben würde, als mehr oder weniger Luft in diesem Raume enthalten ist, (welches am besten durch das Kochen des Quecksilbers in der Röhre selbst erhalten wird).

Das Gefäß am untern Ende der Röhre muß im Durchmesser gegen 10mal größer sein, als die Röhre weit ist. Auf diese Oberfläche des Quecksilbers in dem Gefäße bewirkt nämlich die Atmosphäre den Druck, dessen Stärke die Höhe der Quecksilbersäule bestimmt.

Um die Veränderungen des Barometers empfindlicher zu machen, haben die Physiker verschiedene Arten angegeben, um jede geringe Veränderung der Luft zu bemerken; wir wollen hier blos diejenige ausheben, deren Erfindung dem Dr. Hook zugeschrieben wird, und im folgenden besteht.

AB Taf. I. Fig. 8. stellt die Röhre dieses Barometers mit dem Zeiger vor. Sie ist unterwärts umgebogen, und trägt den Zilinder C von der nämlichen Größe, als der obere Zilinder A ist. Die ganze Länge dieser Röhre ist 36 Zoll, und der Durchmesser der Zilinder gegen 5 Linien, derjenige der Röhre 1 Linie, wodurch die Anreibung sehr vermindert wird, als außerdem die Bewegung des Quecksilbers an den Seiten der Röhre bewirkt; die geringste Veränderung in der Luft macht daher ein Steigen oder Fallen des Quecksilbers,

be-

besonders wenn der obere Raum vollkommen luftleer, und das Quecksilber recht rein ist.

Wenn nun das gewöhnliche Barometer 2 Zoll durchläuft, so beträgt bei diesem der Unterschied nur die Hälfte; denn da die zwei Zilinder von einerlei Größe sind, so geschieht es, daß wenn das in dem untern Zilinder enthaltene Quecksilber um 1 Zoll fällt, das in dem obern Zilinder enthaltene Quecksilber gleichfalls um 1 Zoll steigt, und da die Höhe der Säule von der Oberfläche des Quecksilbers des untern Röhrs gemessen wird, so ist die Säule durch diese Veränderung um 2 Zoll größer, als sie wäre, ob sie schon nur 1 Zoll durchlaufen ist; brächte man nun zur Seite des einen Zilinders einen Maaßstab an, so müßte das Maaß nur halb so klein als beim gewöhnlichen Barometer genommen werden; allein man bedient sich dieser Barometerröhre blos zur Bewegung eines großen Zeigers, um den durchlaufenen Raum beträchtlich zu vergrößern, und solchemnach die geringste Veränderung oder Bewegung des Quecksilbers empfindlich zu machen.

Zu dieser Absicht legt man auf die Oberfläche des Quecksilbers im untern Zilinder ein schwaches Gewicht von Holz, Eisen, oder Ebenholz von ohngefähr 36 Gran; dieses Gewicht wird an einen seidenen Faden gebunden, dessen andres Ende in einer Rolle D Fig. 8 und 10 mit zwei Gängen sich befindet. Eben ein solcher Faden liegt in dem andern Gange, und trägt ein Gegengewicht f, dessen Schwere halb so groß ist, wie dasjenige auf dem Quecksilber d. i. 18 Gran, wenn ersteres 36 ist.

Die Rolle befindet sich an einer Welle mit zwei Zapfen, deren einer vor dem Zifferblatte vorsteht, und einen Zeiger trägt wie Figur 9; der andre befindet

sich

sich in einer Gegenplatte, und macht mit erstern eine Art von Gehäuse.

Der Umkreis des Grundes des Ganges der Rolle muß genau $1\frac{1}{2}$ Zoll sein; um diese Größe genau zu erhalten, macht man einen Knoten an einem seidnen Faden von der Stärke, um das Gewicht zu tragen; man schneidet sodann den Faden über dem Knoten um $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge ab, vermindert sodann die Fuge der Rolle, bis daß das Ende des Fadens sich mit dem Knoten verbinde; auf diese Art wird dann, wenn man das Zifferblatt in drei Theile theilt, jeder den Theilungen des gewöhnlichen Barometers entsprechen; denn während dem, daß das gewöhnliche Barometer 8 Zoll durchläuft, wird dasjenige mit dem Zeiger $1\frac{1}{2}$ Zoll durchlaufen, d. i. der Zeiger wird eine Revolution machen.

Bemerkt man nun auf dem Zifferblatte 26, 27, 28 und 29 Zoll, so drehe man, wenn das gewöhnliche Barometer 28 Zoll steht, den Zeiger auf 28 Zoll des Zifferblatts, mithin wird dann, wenn das gewöhnliche Barometer 27 Zoll steht, der Zeiger bei diesem gleichfalls 27 Zoll bemerken. Man kann sodann den Zwischenraum zwischen jedem Zolle des Zifferblatts nochmals in 12 Theile theilen, welche die Linien vorstellen werden; und hat dieses Zifferblatt 8 Zoll im Durchmesser, oder ohngefähr 24 Zoll im Umkreise, so wird man folglich leicht noch mehr Untereintheilungen bemerken können, welche dann Zehntheile von Linien u. s. f. angeben werden.

Man rechnet z. B. für Paris 28 Zoll Barometerstand für veränderlich; das nämliche kann man auch auf dem Zifferblatte bemerken, so wie ferner die übrigen Epochen für Regen und schönes Wetter, wie bei einem ge-

gewöhnlichen Barometer, und da man gleichfalls einen Zeiger anbringen kann, der sich gedrange bewegt, um mit der Hand zu stellen, so kann man ihn auf die Theilung stellen, wo sich der andre Zeiger befindet, um auf diese Art die Veränderung des Barometers zu wissen.

Der kleine vorspringende Theil g der Röhre dient zum Auffüllen, zu welcher Absicht man die Röhre umkehrt; um aber das Quecksilber besser zu reinigen, erwärmt man es, und legt einen schwachen Eisendraht ein, woran sich die Luft anhängt, und so herausgezogen werden kann; auch kann man das Quecksilber bis a kochen lassen, worauf man die Röhre bis g vollfüllt, nachdem sie vollkommen kalt geworden; und verstopft endlich die Oefnung vollkommen, oder schmelzt sie ganz zu.

2. Das Thermometer.

Fig. 9. stellt ein Thermometer mit dem Zeiger vor, wie ich es 1756 verfertiget habe, dessen Mechanismus ganz der nämliche ist, wie beim Barometer, allein die Röhre ist von denen für gewöhnliche Thermometer darinn verschieden, daß sie offen ist, um ein kleines Gewicht einzulegen, welches auf dem Quecksilber aufsitzt.

Die Röhre oder der Zilinder dieses Thermometers hält 3 Linien im Durchmesser und ist von b bis a mit Quecksilber gefüllt, der übrige Theil der gekrümmten Röhren aber mit Weingeist, dessen Ausdehnung stärker ist, als diejenige des Quecksilbers. Ich habe den Röhren diese Form gegeben, um das Thermometer für die Veränderungen der Luft empfindlicher zu machen, da sie mehr Oberfläche gewinnen; man sieht daher, daß wenn die Luft kälter ist, das Quecksilber nebst dem

Gewichte fällt, wodurch zugleich die Rolle und der Zeiger sich drehen, welcher an der verlängerten Welle sich befindet.

Dieser Zeiger bemerkt auf dem Zifferblatte BC die Grade der Temperatur auf eben die Art, wie es bei einem gewöhnlichen Weingeist- oder Quecksilber-Thermometer auf der eingetheilten Skale geschieht.

Dieses Zifferblatt ist in 90 Theile getheilt, die dem Thermometer des Herrn de Reaumur entsprechen. Zu dieser Absicht tauche ich, nachdem die Röhre a b mit Quecksilber und die gekrümmten Zilinder a, c, d mit Weingeist gefüllt worden, sie in gehaktes Eis, bis das Quecksilber und der Weingeist diese Temperatur angenommen haben, wo ich dann an der Röhre den Punkt b bemerke, wo das Quecksilber steht; ich bediene mich dieserwegen eines Fadens, den ich um die Röhre schlage, und an diesem Punkte fest binde. Nunmehr stelle ich das Thermometer zur Seite eines güteingetheilten Reaumurischen Thermometers, und bringe beide in eine Temperatur von ohngefähr 12 oder 15 Grad über den Eispunkt, bemerke itzt, wie vorher für den Eispunkt, und auf eben diese Art, den Punkt, wie weit das Quecksilber gestiegen, messe den Zwischenraum zwischen beiden Fäden oder Punkten, z. B. 6 Linien, und mache folgendes Verhältniß: Wenn für 15 von dem Thermometer durchlaufene Grade das Quecksilber 6 Linien gestiegen ist, wie viel wird es für 90 Grad eben dieses Thermometers steigen? wo ich denn 36 Linien finde: dies ist dann der Weg, den das Quecksilber in die Röhre machen wird, während dem ein Thermometer nach Herrn de Reaumur 90 Grad durchläuft. Diese Größe bestimmt dann den Umkreis des Grundes für den Gang der Rolle; nimmt man daher nunmehr einen

 seidnen

seidnen Faden von einer Länge von 36 Linien, so erhält man den Umkreis der Rolle nach der erforderlichen Größe, indem man sie so weit vermindert, bis er sich ganz um dieselbe legt.

Man bemerkt auf dem Zifferblatte dieses Thermometers, wie bei gewöhnlichen, die Wärme, Temperatur und Kälte dieser oder jener Oerter u. s. f.

III.

Der Digestor nach seiner nähern Einrichtung und Anwendung.

Papin, ein französischer Arzt, nachgehends Professor zu Marburg, bereicherte während seines Aufenthalts zu London unter des berühmten Boyle Aufsicht, die Naturkunde mit verschiedenen wichtigen Versuchen, besonders aber machte er die große Untersuchung, was es von dem gewöhnlichen Kochen in ofnen Gefäßen für einen Unterschied gäbe, wenn der Deckel durch starke Schrauben so befestiget würde, daß keine Dämpfe durchgehen könnten *).

Man fand hierdurch sehr beträchtliche und ganz unerwartete Wirkungen. Alles Kochen ließ sich mit schwächerm Feuer und in kürzerer Zeit verrichten, die Materien aller Art bekamen in ihrem eigenen Safte einen sehr guten und angenehmen Geschmack; ungleich härtere Substanzen, die vom gewöhnlichen Kochen nicht angegriffen wurden, ließen sich hier auflösen, so wie sich

*) Boyle Exp. phys. mechan. P. II. prop. 15. Art. 19. de elixatione in vasibus cochlea obturatis.

sich überhaupt viele andre nützliche Anwendungen daraus herleiten ließen. Besonders waren die Veränderungen, welche alle Arten Knochen litten, so auffallend, daß Papin seine Vorrichtung eben dieserwegen digestor of bones nannte. Denn selbst die härtesten Knochen wurden darinn nicht nur so mürbe, daß man sie mit dem Finger zerdrücken konnte, sondern gaben auch eine beträchtliche Menge guter und nahrhafter Gallerte, die auf mancherlei Art anzuwenden war. Er beschrieb seine Vorrichtung in einer eigenen Abhandlung: A new Digestor or Engine to softain bones by Denys Papin MDFRS. London, 1781. 4.

Papins Erfindung ward nun freilich bald allgemein bekannt *), allein dem ohnerachtet nicht gehörig angewendet, daher er suchte ihr durch eine Fortsetzung seiner vorigen Abhandlung mehr Eingang zu verschaffen **), so wie sie auch bald durch Uebersetzungen bekannt wurde ***) und überhaupt die Sache durch neuere Untersuchungen und Erfahrungen berichtigte.

Nunmehr ward diese Sache freilich von Naturforschern und Chemisten näher untersucht, und zum Theil zu diesem Behufe anders eingerichtet, und verbessert, so wie Physiologie, Chemie und Naturkunde dadurch auch gewiß beträchtlich gewonnen hat, da man solchergestalt die große Ausdehnungskraft des Wassers näher kennen lernte; allein zu einfachem wirthschaftlichen

*) Act. Erud 1682. p. 105. 306. Ibid. 1687. p. 276. La maniere d'amolir les os, et de faire cuire toutes sortes de viandes en peu de tems et peu de frais. Paris, 1682.

**) a Continuation of the new digestor. Lond. 1687.

***) la Maniere d'amolir les os etc. nouv. ed. revue et augmentée d'une seconde partie. Amst. 1688.

Nutzen fand sie noch keine Anwendung, bis Herr Marescot, Domherr zu Rouen, es 1757 unternahm von Klöstern und andern Haushaltungen Knochen zu sammeln, und daraus in Digestoren Suppen für Arme kochen zu lassen. Dadurch ward denn nun endlich die Akademie der Wissenschaften zu Clermont Ferrand veranlaßt, den vortheilhaften wirthschaftlichen Nutzen dieses Digestors genauer zu untersuchen und zu bestätigen, und davon auch eine Abhandlung: Memoire sur l'usage économique du Digesteur de Papin 1761 herausgab, welcher die neuesten und glücklichsten Vorschläge enthielt, diese Erfindung allgemein nützlich zu machen.

Die nämliche Aufmerksamkeit widmete dieser Erfindung auch die Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften, und der Oberdirektor und Ritter Meyer machte dieserwegen sehr wichtige Versuche. Indessen blieb man in Schweden wie in Frankreich bei den ersten Versuchen stehen, ohnerachtet man die Vortheile anerkannte, wozu nun freilich die Beschaffenheit und Vorrichtung des dazu erforderlichen Gefäßes sowohl als die unrichtigen Vorstellungen von der Kochungsart selbst, so wie gewisse dabei vorkommende Beschwerlichkeiten und Zufälle vieles beigetragen haben mögen. Denn die meisten bisher gebrauchten Digestoren sind so ungemein künstlich, im Gebrauche beschwerlich und kostbar, daß sie dieserwegen nicht als Küchengeräthe angewendet werden können, so wie sie zugleich viel Aufsicht erfordern, um keinen Schaden zu verursachen, und überhaupt alle Vortheile dadurch zu erhalten.

Besonders wichtig waren in dieser Rücksicht die Versuche des Herrn Zeidler in Basel *), um einen genauen

*) Spec. phys. chem. de digestore Papini, ejus structura, effectu et usu. Bas. 1769.

genauen Maaßstab für die Kraft zu bestimmen, die nach den ungleichen Graden der Hitze im Digestor wirkt, und die Vortheile von dessen Gebrauche in der Apothekerkunst und Wirthschaft in einem Zusammenhange darzustellen, wo er erinnert, daß bei gewissen Materien sich die Grade der Hitze und des Kochens nicht über eine bestimmte Höhe treiben lassen, ohne diese Materien merklich zu ändern, ihnen einen bittern angebrannten Geschmack zu geben, und mit der bindenden Kraft der Gallerte, ihre besten Eigenschaften zu benehmen, welches auch bei der wirthschaftlichen Anwendung der Fall ist, wo denn solchemnach eben keine so übertriebene Grade der Hitze nicht erforderlich sind. In wie fern Haan *) aus Gold und Eisen dadurch essentielle Salze ausziehen können, gehört unter nähere Prüfungen.

Alle übrige Schwierigkeiten bei dem Gebrauche dieser Maschine rühren besonders daher, daß man bisher die Kraft, mit welcher die Wasserdämpfe ihre Freiheit suchen, durch äußern Druck vermittelst Schrauben, und dazu nöthigen Weitläuftigkeiten einzusperren gesucht hat. So schwer sich dieses bei einem nur etwas großen Gefäße vermittelst einer einzigen Schraube mitten durch den Deckel erhalten läßt, so unbequem und noch weniger zu Küchengeschäften geschickt, ist die von Herrn Zeidler zuletzt verbesserte Anbringung mehrerer Schrauben, mit ihren Schlüsseln, Haken und Zubehör. Allen diesen Umständen nun auf einmal auszuweichen, gerieth Herr Wilke auf den Gedanken, den Deckel so anzubringen, daß die eigene Kraft der Dämpfe von

*) A. L. Haan Libellus in quo demonstratur, quod non solum vegetabilia, animalia et mineralia menstruo simplici paucis horis possint solvi, verum etiam extracta purissima et salia essentialia educi. Vindob. 1766.

innen heraus angebracht wird, sich den Ausgang zu verschließen, wodurch es zugleich den Vortheil erhielt, daß wachsende Hitze und Druck von innen heraus, bei denen nach der alten Art die Verschließung immer schwerer und schwerer wird, nunmehr sie immer vollkommener machen, und so die Dämpfe, auf deren Wirkung alles beruht, desto genauer einsperren, als worauf die ganze Vorrichtung eines ökonomischen Digestors ankommt.

Noch nutzbarer hat man endlich zu unsern Zeiten dieses Gefäß für die Küche dadurch gemacht, daß man hiebei auf die blos erforderliche Kraft Rücksicht genommen, als zu gewöhnlichen Speisen nöthig ist; dahin gehören z. B. die Gefäße, welche England zum Kochen vermittelst des Dampfes geliefert hat, und wovon ich auch bereits im letzten Theile dieser Sammlung eines beschrieben habe. Gegenwärtig will ich daher nur noch die erstern ursprünglichen Gefäße dieser Art und die folgenden Verbesserungen derselben näher anführen.

---

kurzen Kettchens M an einen starken Nagel in der Schorsteinmauer, stellt zwei Ziegel, einen auf jeder Seite des Kessels, und verrichtet so das Kochen ohne weitere Umstände mit Kohlen. Denn das Gewichte des Kessels, und dessen, was darinne gekocht werden soll, geben dem Kessel den ersten Schluß, die eingesperrten Wasserdämpfe drücken bald mit Gewalt an, und schliessen den Deckel gleicher und sicherer, als die stärksten Schrauben zu thun vermögend wären.

Mehr ist in Rücksicht des Verfahrens nicht nöthig, allein gewisse kleine Zusätze machen es so ansehnlich leichter, daß es fast unentbehrlich wird, noch einiges anzuführen.

Damit der Deckel nicht in den Kessel herunter falle, ist durch die Säule ein kurzer und starker eiserner Stab gesetzt, darunter wird auf den Kessel eine Gabel oder ein doppelter Querkeil geschoben, Fig. 25. der so breit ist, daß der Deckel nebst dem Papiere dadurch etwas fest geklemmt werden. Er hat auch an einer Stelle einen halbrunden Einschnitt, den man unter den Stab schieben kann, welcher darinn niederfällt, so daß sich der Deckel gut öfnen läßt.

Ohne ein Ventil, wodurch sich Anfang, Fortgang und Ende des Kochens bemerken läßt, ist man unsicher. Ich habe andre Vorschläge versucht, mit Hebel und Gewicht, aber sie sowohl für sich selbst, als bei meinem ganz frei hängenden Kessel unbrauchbar gefunden. Mit grösserm Vortheile habe ich die Einrichtung Fig. 26. gebraucht, wo eine kleine Platte a b, die von einem aufwärts gehenden Stabe regieret wird, von innen heraus, durch die Kraft der Dämpfe, ihre kleine Oefnung verschließt. Wie aber die geringste Hinderniß verursachen kann, daß sie nicht dichte schließt, so blieb ich

 endlich

dieser Röhre ist theils, um Wasser einzugießen, nachdem bereits alles in die Maschine gelegt worden, was der Kochung ausgesetzt werden soll, theils aber auch vorzüglich, um die Grade des Drucks der innern Luft vermittelst Lüftung des Pfropfs genauer zu berichtigen. Dieser eiserne Hebel wird nämlich in den Absatz L Q auf dem Querriegel E E eingelegt, und am andern Ende bey M mit einem Gewichte N beschwert, um auf diese Art den Druck auf den Pfropf bey G willkührlich zu verstärken oder zu verschwächen. Eigentlich besteht diese Röhre aus zwei Theilen, einem stärkern H H, in welchen oberhalb der Pfropf P gelegt wird, und einem schwächern O O, welcher mit dem Deckel B B selbst verbunden ist; ersterer wird auf den letztern aufgesetzt, und mit feuchtem Werk oder Papier darauf verwahrt.

Das Gefäß G G Fig. 2. ist ungleich kleiner als das bereits erwähnte, und besteht aus Glas, Blei, oder irgend einer andern Materie, in welches alles das unmittelbar gelegt wird, was gekocht, digerirt und destillirt werden soll, hat gleichfalls einen Deckel und Schraube zum Verschließen, wo es so wie es ist in das vorhergehende Gefäß gelegt wird. Man bringt daher das Gefäß A A B B in einen chemischen Ofen bis an die Handhaben C O, und umgiebt alles mit brennenden Kohlen, nachdem man die Schrauben der Gefäße gehörig angezogen hat. Uebrigens werden diese Gefäße aber noch außerdem in dem Ofen auf einen eisernen Rost B B Fig. 3. mit Füßen A A A und einem Handgriffe C C versehen gesetzt.

Zum unmittelbaren Destilliren dienen die kreisförmigen Gefäße A A und G G Fig. 4. deren ein Ende die zu destillirende Materie enthält, und dem Feuer unmittelbar ausgesetzt wird, indeß das andre Ende die Dünste aufnimmt, die zu leichterer Kondensation durch kaltes

Wasser gebracht werden, in welches das andre Ende dieser kreisförmigen Gefäße gelegt wird.

Bequemer geschieht indessen freilich die Destillation vermittelst des Gefäßes GG Fig. 5. dessen ein Ende II über das Gefäß AA unterwärts vorragt, in welches die Materie gethan wird, die destillirt werden soll, und dessen Oefnung II tiefer mit einem Deckel zu Aufnehmung und Verdichtung des Dampfes eingerichtet wird, doch so daß das äußere und innere Gefäß unter sich genau vereiniget werden, damit kein Wasser, das in dem Raume TTTT sich befindet, heraus laufen könne, die Röhre HH der Maschine aber wird statt des Gewichts mit einer Schraube versehen. Die ganze Maschine ruht dieserwegen auf zwei Füßen, damit sie auf den beiden Handhaben CC ziemlich im Gleichgewichte hänge, und leicht umgewendet werden könne, um die Materien einzuthun und herauszunehmen, als der Destillation unterworfen werden sollen, oder geworden sind. Das Feuer wird hier unmittelbar unter der Maschine angezündet. Indessen da ein gewisser Färber das innere Gefäß GG für weniger erforderlich hielt, so glaubte Papin jedoch, daß die Oefnung H der äußern Maschine enger zu machen sei, doch so, daß für das Eintauchen und Färben der Tücher ein gehöriges Verhältniß statt fände.

Was die Vortheile dieser Gefäße betrifft, so erwähnt Papin, daß auf diese Art mit wenigen Kohlen z. B. mit 6 bis 7 Unzen, in kurzer Zeit Fleisch und Hülsenfrüchte, selbst Knochen weich gekocht werden könnten. Besonders können dadurch Gallerte nicht nur in ungleich kürzerer Zeit, sondern auch in größerer Menge selbst aus den härtesten Ochsen- und Kälberknochen erhalten werden, indem vermöge dieser Vorkehrung Knochen das doppelte und dreifache, Hirschhorn das fünffache

fache seiner Schwere an Gallerte geben. Nicht minder wird diese Maschine den Zuckerbäckern, Chemikern, Färbern u. a. m. sehr große Dienste leisten.

Der Französische Uebersetzer der Abhandlung des Papins fügte indessen außer dem noch einige Vorschläge bei, wodurch er glaubte, diese Maschine nicht nur vollkommner und bequemer, sondern auch weniger kostspielig zu machen, was ich denn auch hier noch beifügen will.

Fig. 7. stellt nämlich einen hohlen Zilinder G G F F vor, worinn Früchte, Fische, Fleisch und Knochen zu einer Gallerte gekocht werden können. Er ist von Metall, ohngefähr 1 Fuß hoch, 4 Zoll im Durchmesser, und mit einem 4 Linien starken Kranz G G umgeben. H Fig. 8. ist der Deckel gleichfalls von Metall, und unterwärts etwas einwärts gearbeitet, so daß er auf den hohlen Zilinder aufgesetzt werden kann.

KVK, KLK Fig. 9. ist eine Art von eisernen Rahmen, und N Fig. 10. Böden von Eisen gegen 4 Linien stark, welche unterhalb auf den Rahmen bei L gelegt werden.

KVK, GGK, FFK Fig. 11. ist die Vorstellung des hohlen Zilinders Fig. 7. wie er in dem Rahmen Fig. 9. inne liegt. Der Deckel H wird auf den Kranz G G vermittelst der Schraube V fest aufgedrückt, wozu besonders der Schlüssel Q Fig. 15 dient.

Fig. 12. BB, DD ist ein hohler Zilinder von Metall, dessen Kranz BB gegen 6 Linien hoch ist, und oben auch so viel vorragt, und der Boden ist gegen 4 Linien stark, um der Heftigkeit des innern Drucks nicht nachzugeben, wenn die Maschine Fig. 17. den glühenden Kohlen ausgesetzt wird. Die Konkavität des Zilinders

linders BD Fig. 12. ist 1 Fuß 1 Zoll tief, und 5½ Zoll im Durchmesser, um die ganze Maschine Fig. 11. zu fassen, die auf einen Strohkranz auf dem Boden DD gesetzt wird.

Fig. 13. aT, aAA stellt einen metallnen Zilinder vor, hohl und umgekehrt, um auf den hohlen Zilinder BB, DD Fig. 13. als Deckel gesetzt zu werden, wie Fig. 15. vorgestellt worden. Sein Durchmesser ist demjenigen des hohlen Zilinders BB gleich, und 2½ Zoll hoch, der Kranz oder der vorragende Theil an demselben AA ist 6 Linien hoch und steht eben so viel vor. Die Röhre T ist von Metall, und am Boden aa des Deckels aaAA, wodurch sie geht, und von dem nämlichen Gebrauche ist, dessen Papin erwähnt.

Fig. 14. ist Y eine eiserne Platte 4 Linien stark, und in der Mitte etwas erhaben, in Z aber in der Absicht eingeschnitten, daß wenn sie auf den Boden aa des Deckels aa AA aufgesetzt wird, die Röhre T wie Fig. 17. durchgehen könne. Diese Platte hilft den Deckel aaAA drücken, und mit dem Zilinder BB DD durch die Schrauben OI fest verbinden. Q Fig. 15. ist der Schlüssel zu den Schrauben.

Fig. 16. R, Comi ES ist ein Bügel in Gestalt eines doppelten Winkelhakens, dessen Enden nochmals umgebogen sind, einwärts gehen, und einen halben Zoll vorstehen. Diese vorstehenden Haken greifen in den Körper des Zilinders AABB Fig. 13. unter dem vorragenden Theile oder Bunde BB, und verbinden sodann vermittelst der zwei Schrauben O, I im Bügel CE, die mit dem Schlüssel Fig. 15. angezogen werden können, den Deckel aaAA Fig. 14. mit dem Körper des Zilinders wie Fig. 17.

Auf dem obern Theile des doppelten Winkelhakens RGES ist noch ein Ring M eingelassen, wodurch der

Hebel

Hobel MTX, mit dem Gewichte V geht, und die Oefnung T der Röhre deckt, die mit Papier zugedeckt wird, in der Absicht, daß während dem Gebrauche ein Theil des zu heftigen Dampfes herausgehen könne.

Dieser doppelte Winkelhaken ist durchaus gegen $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll stark, so wie die umgebogenen Griffe wenigstens $\frac{1}{2}$ Zoll einwärts stehen müssen. Die Breite oder der Abstand der Schenkel CR, ES von einander ist gleich dem Durchmesser der Kränze oder Vorragungen AABB, so wie der Abstand der Griffe gleich dem Durchmesser des Zilinders BBDD sein muß, um den ganzen Kranz ringsherum zu fassen. Seine Höhe beträgt gegen 4 Zoll, um den Kranz BB, den ganzen Deckel aaAA und die Platte Y durchzulassen, worauf denn die Schrauben OI aufsitzen.

Diese Maschine könnte übrigens dadurch noch zum Theil mehr vereinfacht werden, wenn man sich der folgenden Einrichtung bediente. Es sei nämlich der hohle Zilinder BBDD Fig. 13. aus Metall gegossen, und hinreichend tief, um die ganze Maschine Fig. 12. KVK, GG, KFFK aufzunehmen. Bei dieser Einrichtung wird man dann keines hohlen Deckels Fig. 16. nöthig haben, indem eine metallne Platte von 3 bis 4 Linien Stärke hinreichend ist, deren Durchmesser dem Durchmesser BB des hohlen metallnen Zilinders AABB Fig. 13 und 17 gleich ist, den Kranz oder den vorragenden Theil dazu gerechnet. Durch diese Platte geht die Röhre T, welche darauf gelöthet worden. Die Maschine wird sodann mit Wasser gefüllt, und mit dem Deckel bedeckt, worauf sodann die andre Platte mit dem Einschnitte YZ gelegt, und so ferner das doppelte Winkelstück aufgesetzt, und mit den Schrauben angezogen wird.

2. Dr. Papins zweiter Digestor.

Acta Erud. 1687.

Ohnerachtet der wichtigen Vortheile, die auch allgemein anerkannt wurden, blieb jedoch Papins Digestor ungebraucht, und wurde gewissermaßen als leere Spekulation angesehen, oder doch wenigstens nicht allgemein angewendet. Er unternahm es daher, den Gebrauch desselben öffentlich zu bestimmten Stunden zu zeigen; auch brachte er verschiedene neue Verbesserungen an z. B. an der äußern Oefnung 4 Schrauben statt zweier, ferner ließ er die innere Oefnung beträchtlich außerhalb dem Wasser vorragen, um zu verhindern, daß durch das zuströmende Wasser nach vollbrachter Kochung der Geschmack nicht leide, besonders aber ließ er die Oefnung in dem äußersten Deckel ganz weg.

Ob nun indessen schon vermittelst dergleichen Verbesserungen für Fleisch und andre Dinge, die ohne Wasser gekocht werden können, der Digestor völlige Genüge leistet, so giebt es jedoch viele Dinge, die sich ohne Wasser nicht kochen lassen, z. B. Gelatinen, Bohnen, Reis u. s. f. weswegen Papin in der Folge ein neues Verfahren mittheilte. Er ließ nämlich einen hohlen Zilinder mit einem Boden machen, den er gut verzinnen ließ, wie Fig. 18. Taf. II. Auf die obere Oefnung dieses Zilinders setzte er den flachen Deckel Fig. 2. der gleichfalls gehörig verzinnt worden, und vollkommen gut auf die Fläche der Oefnung schließen mußte, daß nach untergelegtem nassen Papierkreise keine Luft durchgehen konnte. Dieser Zilinder wird sodann mit Knochen und Wasser

Wasser, wenn Gallerte gemacht werden soll, bei einem Gefäße von 12 Zoll Höhe so weit gefüllt, daß noch ohngefähr ein Zoll Raum bleibt. Dieses zilindrische Gefäß wird sodann in das eiserne Gestelle Fig. 20. gethan, und auf die Stäbe BBCC gesetzt, die etwas erhaben stehen, um vermittelst der Schrauben FFFF den Deckel zu befestigen. Außerdem besitzt das Gestelle zur Seite zwei Axen DD, wodurch es durch Seile aufgehangen, und die ganze Maschine bequem nach allenthalben gewendet, zugleich auch der bereits erwähnte Kreis von Papier immer feuchte erhalten werden kann, so wie nicht weniger die Maschine auf diese Art immer horizontal über dem Feuer hängt. Auch befinden sich zur Seite zwei Haken EE, um Bleche für Kohlen anzubringen.

Unter den Vorzügen, welche diese Maschine leistet, erwähnt der Erfinder besonders, daß sie keinesweges so stark sein dürfe, und doch mehr Gelatine gewähre; daß ferner weniger Kohlen erforderlich sind, indem das Feuer unmittelbar unterwärts wirken kann; daß diese Maschine jede Bewegung gestatte, und auch unmittelbar geöfnet werden könne. So erwähnet der Erfinder, daß man 150 Pfund innerhalb 24 Stunden bei ohngefähr 11 Pfund Kohlen auskochen könne.

Aus 1 Pfund geraspelt Elfenbein erhielt der Erfinder 15 Pfund der besten Gelatine. So lehrt er vermittelst dieser Maschine gutes Bier, Chokolate u. s. f. zu verfertigen.

Zu Beschleunigung der Ausdünstung schlägt der Erfinder das bekannte Gefäß mit der Spiralröhre vor, wie Fig. 4. vorgestellt worden ist.

Auch ist diese Maschine, wie die erste, zu verschiedenen Destillationen anwendbar, in welcher Rücksicht

Papin

Papin jedoch folgende Abänderung getroffen hat. In Fig. 22. ist A A ein zilindrisches großes Gefäß, in welches Wasser gegossen wird; B B ist das innere Gefäß, welches die zu destillirenden Materien enthält. C C ist ein hinreichend starker Ring von Metall, mit einer Oefnung in der Mitte, wodurch das Gefäß B B geht, welches feste daran gelöthet worden. D D ist ein eiserner starker Ring, welcher die Oefnung des Gefäßes B B umgiebt, und über dem Kreise C C sich befindet. E E sind zwei Henkel des Ringes D D, vermittelst welcher dieser eiserne Ring vermittelst eiserner Keile an das eiserne Gestelle G G G G befestiget, und nachdem alles durch die Schrauben F F angezogen worden, wodurch der Ring C C gedrückt wird, die Oefnung des Zilinders A A genau verschlossen werden kann.

H H ist ein Gefäß, dessen Oefnung aufs genaueste auf die Oefnung des Gefäßes B B gepaßt wird, und durch die Schraube L L geschieht. Dieses Gefäß kann theils von Glas, theils von Metall sein. M M ist eine schwache Röhre mit einem Schließhahne, wodurch die Luft aus dem Gefäße B B gezogen werden kann, wenn man im luftleeren Raume destilliren will. N N sind zwei Handhaben des eisernen Gestelles.

So wird nunmehr der Raum zwischen dem größern Zilinder A A und dem innern Gefäße B B mit Wasser gefüllt, und nachdem man die Materien hineingethan, welche aus dem Gefäße B B destillirt werden sollen, ist es erforderlich, daß ein Rost untergelegt werde, damit sie nicht herabfallen, und die Dämpfe frei in das Gefäß H H steigen können. Das Feuer wird an den Zilinder angebracht, in welcher Absicht die Haken O O dienen. Besonders räth Papin an, daß man ein Faß kaltes Wasser bei der Hand habe, um den untern Theil der Maschine einzutauchen, wodurch die Dämpfe in dem Gefäße H H um desto früher verdichtet werden.

3. Herrn Johann Carl Wilke's ökonomischer Digestor.

Abh. der Königl. Schwed. Akad. der W. 35. B.

ABCDEF Fig. 23. Taf. II. ist ein runder, inwendig gehörig verzinnter kupferner Kessel, welcher ohngefähr 2 bis 4 Kannen hält, und seiner Größe nach so stark als ein einfacher oder doppelter Slant. Er besteht aus zwei Hälften BAFE und BCDE, jede für sich aus einem Stücke getrieben, und dann in der Mitte vermittelst einer starken Beugung oder eines Falzes Fig. 24, mit einander vereinigt. Diese Zusammenfügung wird mit Zinnloth ausgefüllt. Der untere Theil BCDE ist in der Mitte etwas eingeplattet, um dem Kessel zum Fuße zu dienen. An dem obern ist ein ganz kurzer ovaler Hals ausgetrieben, und in der Mitte mit einer ovalen Oefnung ausgeschnitten, die 3 bis 4 Zoll lang, 2 bis 3 Zoll breit ist. Sie ist ringsherum 3 bis 4 Linien kleiner als des Halses innere Weite, so daß ein gleichfalls ovaler Deckel GH von starkem Kupfer mit einer sehr fest genieteten und angelötheten Säule I, sich dadurch schief hineinbringen läßt, und nachdem er gewandt ist, aufs nächste und frei in das Innere des Halses passet, auch überall genau an den innern eingebogenen Halsrand anschließt, und dieses Anschließen ferner auf gewöhnliche Art durch einige Blätter gleich dickes und angefeuchtetes Papier vollkommen gemacht, so daß in dieser Stellung der Deckel nicht heraus kann, ohne den ganzen Hals auszureissen. Man kann also den ganzen Kessel mit einem freien eisernen Haken L aufheben, der durch das Oehr K an die Säule gebracht wird; und so henkt man ihn vermittelst eines

kurzen

kurzen Kettchens M an einen starken Nagel in der Schorsteinmauer, stellt zwei Ziegel, einen auf jeder Seite des Kessels, und verrichtet so das Kochen ohne weitere Umstände mit Kohlen. Denn das Gewichte des Kessels, und dessen, was darinne gekocht werden soll, geben dem Kessel den ersten Schluß, die eingesperrten Wasserdämpfe drücken bald mit Gewalt an, und schließen den Deckel gleicher und sicherer, als die stärksten Schrauben zu thun vermögend wären.

Mehr ist in Rücksicht des Verfahrens nicht nöthig, allein gewisse kleine Zusätze machen es so ansehnlich leichter, daß es fast unentbehrlich wird, noch einiges anzuführen.

Damit der Deckel nicht in den Kessel herunter falle, ist durch die Säule ein kurzer und starker eiserner Stab gesetzt, darunter wird auf den Kessel eine Gabel oder ein doppelter Querkeil geschoben, Fig. 25. der so breit ist, daß der Deckel nebst dem Papiere dadurch etwas fest geklemmt werden. Er hat auch an einer Stelle einen halbrunden Einschnitt, den man unter den Stab schieben kann, welcher darinn niederfällt, so daß sich der Deckel gut öfnen läßt.

Ohne ein Ventil, wodurch sich Anfang, Fortgang und Ende des Kochens bemerken läßt, ist man unsicher. Ich habe andre Vorschläge versucht, mit Hebel und Gewicht, aber sie sowohl für sich selbst, als bei meinem ganz frei hängenden Kessel unbrauchbar gefunden. Mit größerm Vortheile habe ich die Einrichtung Fig. 26. gebraucht, wo eine kleine Platte a b, die von einem aufwärts gehenden Stabe regieret wird, von innen heraus, durch die Kraft der Dämpfe, ihre kleine Oefnung verschließt. Wie aber die geringste Hinderniß verursachen kann, daß sie nicht dichte schließt, so blieb ich

endlich

endlich bei einem kleinen gewöhnlichen, aber gut gemachten Hahne am Deckel selbst Fig. 27. der hinreichende Dienste thut, und vermöge eines dazu dienlichen Schlüssels mit einem Griffe Fig. 28. mit mehr Bequemlichkeit geöfnet und verschlossen werden kann.

Papier über den Deckel zu legen, ist bei diesen Kesseln unvermeidlich. Es wird sehr erleichtert, wenn man die ovale Messingplatte Fig. 29. braucht, welche für die Säule und das Ventil gehörig durchbrochen ist, daß sie dichte auf den Deckel fällt.

Diese Platte dient zuerst nebst dem Deckel selbst das Papier darnach zu schneiden, und nachdem zwei oder drei Scheiben davon in warmen Wasser etwas durchweicht sind, werden sie auf den Deckel gelegt, und vermittelst dieser Platte und des erwähnten Keils an den Deckel fest geklemmt, indem der Rand des Papiers nach dem Rande des Deckels mit einer Scheere aufs genaueste abgeschnitten wird; das nasse Papier wird dadurch in guter Ordnung erhalten, und dadurch während dem Kochen abgekühlt, daß es selten oder nie verbrannt ist, und öfterer hat können gebraucht werden. Die Kette, an welcher der Kessel hängt, ist ohngefähr eine Elle lang, und braucht nur so stark zu sein, daß sie den Kessel sicher trägt. Oberhalb ist ein größerer Ring N mit einem durchgehenden Bolzen, um eine freie Wendung nach allen Seiten zu gestatten, und unterhalb ein eiserner Haken O, den man in die obern Gelenke henkt, und so den Kessel über dem Feuer nach Gefallen erhöht oder senkt. Nun will ich noch etwas von der Art zu kochen selbst erwähnen.

Zuerst muß man eine dienliche Stelle aussuchen, wo man den Kessel bequem aufhängen und behandeln kann, auch völlig über das Feuer Herr ist, es nach

Ge-

[illegible]fallen zu verstärken, oder zu vermindern. Windofen und nahes starkes Feuer schicken sich nicht wohl; in einem freien und offenen, nicht zu niedrigen Schorsteine über einem Heerde ist der beste Platz dazu.

Ehe das Kochen angeht, kann man untersuchen, ob der Deckel dichte ist, und gehörig schließt. Man bläst in dieser Absicht stark in das Ventil, welches man darauf verschließt; aus dem Verhalten der Luft findet man denn, ob das Papier überall wohl anliege.

Hierauf füllt man den Kessel mit Wasser nach Verhältniß an, wenn man den Deckel bequem hineinbringen soll, und hängt ihn über so viel Kohlfeuer, als erforderlich scheint, daß es bald und vollkommen kocht, wenn die Hitze durch Gebläse verstärkt wird. Das Ventil wird vom Anfange offen gehalten, oder zuweilen geöfnet, da denn die innere Luft zum Theil heraus geht. Wenn nun das Wasser zum Kochen gekommen ist, und die Dünste ihre heftigen Bewegungen anfangen, so schließt man es ganz zu, wo denn die Hitze auch noch verstärkt werden kann, bis der Kessel so warm wird, daß etwas kaltes Wasser darauf gespritzt, schäumt. Von da an muß man nunmehr das Feuer vermindern, und den Kessel ruhig lassen, damit seine Hitze, die am Boden immer am stärksten ist, sich gleichmäßig vertheilt. Der große Unterschied zwischen dieser Kochungsart, und der gewöhnlichen in ofnen Gefäßen fordert hiebei besondere Aufmerksamkeit. In ofnen Gefäßen nimmt das Wasser bekanntermaßen nur einen gewissen Grad der Hitze an, das übrige anlangende Feuer wird von den aufsteigenden Dünsten fortgeführt, und die Sachen im Wasser erleiden einen Druck, der nicht viel stärker ist, als dem sie in freier Luft ausgesetzt sind. Im Digestor hingegen sind alle diese Wasserdämpfe eingesperrt, die Hitze der ganzen Masse nimmt immer

 mehr

mehr zu, so lange das Feuer dergleichen mittheilt, und da ihre Abkühlung von der Luft sehr langsam geschieht, so behält sie alle erregte Hitze, die sich mit sehr wenig Kohlen unterhalten läßt, und also mit geringer Erregung derselben ansehnlich vermehrt wird. Indessen üben die eingesperrten Dünste einen starken Druck auf das Gefäß und das darinn Befindliche aus, wodurch sie die ungewöhnlich starke und schnelle Auflösung befördern, oder eigentlich wirken.

Wie man nun hieraus sieht, weswegen es nöthig ist, über das Feuer Herr zu seyn, so wird auch eine Art von Maaßstab erfordert, desselben Stärke zu beurtheilen. Unsre gewöhnlichen Thermometer lassen sich hiezu wohl anbringen, nur daß sie auf einem Küchenheerde nicht wohl zu verwahren sind. Zum Glück leistet ein Tropfen kaltes Wasser eben diese Dienste. Wenn man ihn auf ein heißes Metall spritzt, so fangen sich an in ihm bei der Kochhitze kleine Luftblasen zu zeigen, bei größerer Hitze fängt das Wasser an zu schäumen und zu verdünsten, bis bei 160 Grad Hitze nach dem Schwedischen Thermometer (zählt vom Eispunkte bis an Kochpunkt 100 Grad) das Wasser fast auf einmal sich in Schaum verwandelt, der sich an das Metall anhängt, und in demselben verfliegt. Verstärkt man die Hitze noch mehr, so fängt das Wasser an, in kleine Kugeln zu zerspringen, die mit Prasseln vom Metalle weggeworfen werden, bis die Tropfen endlich in runde Kugeln zusammen laufen, die das Metall kaum berühren, und in runden Adern gleichsam wie über einen fetten Körper herabrinnen. Die so allgemein brauchbaren Thermometer lassen sich hiebei sehr gut anwenden; indessen treibt man doch die Hitze niemals über den bemerkten stärksten Grad des Schäumens, sondern man macht lieber Versuche, wie lange jede Materie darinn erhalten werden muß.

Wenn

Wenn das Kochen vollendet ist, und der Kessel vom Feuer genommen wird, so muß man den Deckel nicht gewaltsam öfnen, weil sonst alles Gekochte mit Gefahr der Umstehenden auf einmal herausspritzen würde. Man läßt ihn daher abkühlen, oder setzt ihn in Schnee oder kaltes Wasser. Der oben erwähnte Keil, welcher den Deckel hält, wird hiebei so gerückt, daß sein Einschnitt unter den Stab kommt. Die Dämpfe selbst erhalten den Deckel im Anfange bis sie zusammengegangen, wo denn der Druck der äußern Luft Uebergewicht erhält, und so der Deckel leicht geöfnet werden kann.

Die Vortheile dieses neuen Digestors sind vornehmlich, daß sie 1) weniger kostbar sind, als die gewöhnlichen, und so auch leichter zu bearbeiten; 2) daß sie leicht zu brauchen sind; 3) daß die Dämpfe nicht zur Unzeit ausbrechen, sondern vielmehr zum nähern Schließen dienen; 4) daß solche Kessel alle erforderliche Stärke besitzen.

Das härteste Rindfleisch kocht in einer Stunde weich, und der härteste Knochen wird in einen mürben Kalk aufgelöset, woraus eine gute Suppe gezogen werden kann. Bei stärkerer Hitze kann es so überkocht werden, daß sie braun wird, verbrannt riecht, und immer wie ein dünnes Wasser bleibt.

Der einzige Fehler, welcher sich zutragen kann, ist das Reißen des Kupfers, welches aber nie mit solcher Explosion erfolgen kann wie bei gegossenen Metallen; auch kann man irgend eine Oefnung dadurch leicht entdecken, daß man ein brennendes Licht um den Kessel führt, welches in diesem Falle von dem ausfahrenden Strome ausgeblasen wird.

gemessen, ferner in den größern Winkel von dem Gegenstande multiplizirt, und dieses Produkt durch den Unterschied des Winkel in jeder Station oder Ort der Beobachtung dividirt, wird den Abstand von der entferntesten Station geben, von welchem, wenn der zwischenliegende Abstand genommen wird, der Abstand von dem nächsten Orte der Beobachtung bis zum Gegenstande übrig bleibt; dividirt man nun die Tabular-Nummer wie vorher durch irgend einen Abstand, der dem Winkel entspricht, so erhält man die Größe oder Höhe des Gegenstands. Es kann daher bei einer Station oder Ort der Beobachtung der Abstand irgend eines Gegenstandes gefunden werden, wenn der Winkel von diesem Gegenstande gehörig genommen wird, so wie die Größe der Höhe, wenn der Abstand bekannt ist; so wie ferner aus zwey Stationen, oder aus zwey Orten der Beobachtung, und dem bekannten zwischenliegenden Abstande, so wohl der Abstand und die Höhe der Größe eines Gegenstands gefunden werden kann, wenn keines bekannt ist.

Taf. III. Fig. 2. ist eine allgemeine Uebersicht des Teleskops, welches zum Theil herausgezogen ist, um die Röhren, das Mikrometer, die Tafel der Entfernungen u. s. f. anschaulich zu machen.

Fig. 3. enthält alle Theile des Mikrometers, wie sie für irgend eine Beobachtung stehen, und an dem Okularrohre des Teleskops dem Okularglase gegenüber sich befinden.

Fig. 4. ist der hintere Theil des Mikrometers gegen das Objectivglas.

A, B, C, D, E, F, G, H, I, K sind die einzelnen Theile, woraus das Mikrometer besteht. Der Winkel von einem Gegenstande wird vermittelst des divergirenden,

IV.
Muthmaßungen über den Gang der Magnetnadel, von Hieron. Lalande.

Connoiss. des tems l'année VIe.

In einer Abhandlung, welche der Bürger Cassini 1792 über den Einfluß des Aequinoktium des Frühlings, und des Solstitium des Sommers für die Abweichungen der Magnetnadel herausgegeben, findet man eine Reihe von merkwürdigen Beobachtungen über die täglichen und jährlichen Veränderungen in der Deklination, von denen mir geschienen, daß sie eine natürliche Folge der Lage des magnetischen Pols, und des Einflusses der Wärme auf diesen Theil der Hemisphäre sind, und weswegen ich hier aus der Astronomie das erforderliche anführen will.

Der magnetische Pol von der Nordseite ist ein Punkt ohngefähr um 70 oder 75 Grad Breite, und 280 oder 300 Grad Länge vom ersten Meridian an gerechnet, westlich der Baffins- und Hudsons-Bai, gegen welchen ohngefähr die Richtungen der Nadel in den verschiedenen Gegenden unsrer Hemisphäre hinlaufen, und den wir aus der Deklination von 51 Grad sehen, als er zu Gothaab in Grönland unter 64° Breite und 327 Grad Länge beobachtet worden ist.

Dieser Theil der Erde wird von einem immerfortdauernden Sonnenscheine vom 15ten Mai bis 27ten Julius erwärmt, und ist vom 16ten November bis 25ten Januar in immerwährender Finsterniß.

Nun bemerkt man vom Monat Januar bis zum Monat Aprill, daß die Nadel sich vom Pole entfernt, und gegen West zugeht *), allein vom Aprill bis Julius wieder gegen Ost zurückkehrt. Wenn nun die Sonne anfängt sich zu entfernen, und ihre Strahlen auf diesen Theil der Erde vom Julius bis zum December weniger wirksam werden, so geht die Nadel wieder gegen West.

Auch die täglichen Veränderungen beobachten dieses Gesetz. Um 6 Uhr Abends ist es zu Paris am magnetischen Pole Mittag, und die Nadel nähert sich gegen Nord und Ost. Von Mittag bis 3 Uhr wendet sie sich zu Paris gegen West **), ist aber von 6 Uhr bis 9 Uhr Morgens im Pol; dies ist die Zeit, wo die Wärme sich noch nicht ganz entwickelt hat; es findet also eine analoge Wirkung mit derjenigen der Jahreszeiten Statt, und scheint sich nach der Wärme des Tages zu richten, wie die Bewegung der Nadel in den verschiedenen Jahreszeiten sich äußert.

Ohne Zweifel hat die elektrische Materie Einfluß auf den Magnet, wie dies die Wirkung der Nordlichte auf die Nadel beweiset; die elektrische Materie scheint nämlich eine allgemeine Richtung gegen den Weltpol zu haben, wie Franklin und Büffon behauptet haben. Es ist also natürlich, daß die Vermehrung des Feuers und der Wärme den Lauf der elektrischen Materie gegen die Pole vermehrt, so daß folglich, wenn dies der Fall ist, die Nadel sich dem Weltpole als ihrer natürlichsten Richtung nähern muß.

Das was ich von dem magnetischen Pole erwähnet habe, wird sich auch noch allgemeiner auf alle Regionen erstrecken,

*) Cassini p. 42.

**) Das. p. 21.

einen Seite dieses Vierecks ABCD, welches einen Theil des gegenwärtigen Telegraphen macht, schlage ich einen Metallspiegel vor, der daselbst befestiget wird, und um ihn gegen die Witterung am Tage zu sichern, wenn es erforderlich seyn sollte, bedeckt werden kann: zur Nachtzeit hingegen müßte in diese Abtheilung (deren sechse erforderlich sind) eine Argandsche Lampe eingehangen werden, die mit einem Plankonverglase versehen wäre; dieser Apparat müßte dann in ein großes gläsernes Gefäße gesetzt werden, welches oberhalb offen wäre, und so die Lampe gegen jede plötzliche Windstöße sowohl, als für die Witterung überhaupt sichern würde. An der Seite EF muß ein viereckiges Bret vermittelst zweier Gelenke MN Fig. 13. befestiget werden, das so eingerichtet ist, daß es vermittelst einer Schnure gehoben und niedergelassen werden kann, und die zugleich die Karaktere in dem gegenwärtigen Telegraphen in Bewegung setzt: auf diese oder auf irgend eine andre Art würde denn die Lampe sichtbar gemacht werden, je nachdem es etwa erforderlich ist; oder, welches vielleicht noch besser wäre, man ließe die Karaktere bey dem gegenwärtigen Telegraphen zu Tage in einer horizontalen Lage befestiget, wo denn, wenn der Theil EFKL Fig. 13. gehoben würde, die Lampe sichtbar gemacht werden könnte. Wird der Telegraph nicht gebraucht, so müßten alle Lampen sichtbar seyn, wo denn die Veränderungen nach Willkühr bestimmt werden könnten.

Fig. 11. stellt den erforderlichen Beitrag für den gegenwärtigen Telegraphen vor. Die Seiten ABCD, BFDH, AECG sind alle dicht nebst der Decke ABEF, allein die Seiten EFGH und CDGH sind offen, letztere um einen Durchgang für die Lampe zu gestatten, wenn sie eingehangen wird.

Fig. 12. stellt die Lampe innerhalb vor. ABCD ist die Rückseite des Brets, woran der Spiegel befestiget wird: a ist die Linse zu Verstärkung des Lichts. Hier wird die Seite BDFH als weggenommen vorgestellt, um die Lage der Lampe zu zeigen.

Fig. 13. stellt den ganzen Apparat vor.

Ich muß hier aber noch bemerken, daß die Decke ABEF in den vier untersten Büchsen so gemacht werden müsse, daß sie während dem gehoben werden können, wenn die Lampen an ihren Ort eingehakt werden, um ihnen einen Durchgang zu gestatten.

Eine ungleich einfachere, und unsrer Meinung nach ohnstreitig deutlichere Art eines nächtlichen Telegraphs ist im 8 Th. S. 27. beschrieben worden; indessen dürfte aber doch der gegenwärtige nicht ohne Vortheile seyn, da er aus einen Tagtelegraphen leicht in einen zur Nachtzeit verwandelt werden kann, nur ist dabei zu erinnern, daß, wenn dieser Telegraph bey Tage gebraucht wird, sowohl die offnen als geschlossenen Räume gesehen werden, dahingegen bei der Nacht die offnen, d. i. erleuchteten Räume blos zu sehen sind, und es daher unter gewissen Umständen schwer halten dürfte, und zuweilen wohl ganz unmöglich sein könnte, die wahre Lage der Lampen zu unterscheiden, ohne andrer Schwierigkeiten zu erwähnen, die hiebei statt finden.

IX.

IX.

Ueber die Zusammensetzung der Schreibedinte, von Herrn Ribaucourt.

Repert. of Arts and Manuf. No. 49. 50. 51.

Es giebt wenig chemische Präparate, und vielleicht keines, welches im bürgerlichen Leben so viele Vortheile gewährt, und dessen Gebrauch sich so weit erstreckt, als es der Fall bei der gewöhnlichen Schreibedinte ist, daß es daher wohl der Mühe werth zu seyn scheint, nähere Untersuchungen dieserwegen anzustellen, ohnerachtet sie von den Chemisten beinahe ganz übersehen worden. Ueberhaupt scheint vor Lewis kein Schriftsteller es sich besonders angelegen seyn gelassen zu haben, dem Theoretischen dieser Kunst nachzuspüren, und sich zu bemühen, sie zu näherer Vollkommenheit zu bringen. Alles, was man noch etwa hin und wieder von andern Schriftstellern erwähnt findet, besteht blos in einigen Formeln und Vorschriften, um Dinte zu machen, die, da sie insgemein ohne alle Rücksicht auf chemische Grundsätze zusammengesetzt sind, mehr oder weniger mangelhaft sind, so daß man sicher behaupten kann, daß bis zur Zeit des Lewis die Zubereitung dieser Flüssigkeit, deren Eigenschaften doch so wesentlich unsre Aufmerksamkeit erfordern, dem Zufalle blos überlassen worden.

Es ist freilich gewiß, daß einige gute Arten von Dinte durch den bloßen Zufall entdeckt worden sind, allein diejenigen, die sie entdeckt haben, haben ihre Zusammensetzung so geheim gehalten, daß das Publi-

 kum

VI.

Unterricht, wie alle richtig gezeichnete Sonnenuhren bei Mondscheine auch zu Mondenuhren zu gebrauchen sind, und vermittelst der Rechenkunst die rechte Stunde zu erfahren ist.

Wenn man an einer Sonnenuhr bei Mondschein des Zeigers Schatten auf eine Stundenzahl fallen sieht, so sehe man erst wie viel Tage der Mond alt ist, dies multiplicire man mit 4, das Facit dividire man mit 5, den Quotient addire man zu der Stundenzahl, die der Schatten zeigt, und dies ist die wahre Stunde beinahe. Z. E. man befände den Schatten auf 9 und der Mond wäre 8 Tage alt, so ist $8 . 4 = 32 : 5 = 6\frac{2}{5} + 9 = 15\frac{2}{5} - 12 = 3\frac{2}{5} = 3$ Uhr 24 Min.

Oder: vom vollen Mond an zu erfahren, um welche Stunde es sey; so ist dieses mit vorigem einerlei, nur daß man die Tage vom vollen Monde zu zählen anfängt, z. E. der volle Mond wäre 2 Tage alt, dies multiplicirt mit $4 = 8$, dies dividirt mit $5 = 1\frac{3}{5}$. Wenn nun der Zeiger auf 8 wiese, so addirt man diese 8 zu $1\frac{3}{5} = 9\frac{3}{5} = 9$ Uhr 36 Min.

Oder: wenn der Mond nur 1 Tag alt ist, so setzt man die Stunde, worauf der Schatten zeigt, und die 4 und 5 bruchweise zur Rechten: $\frac{4}{5}$, so ist dies ebenfalls die wahre Stunde; z. E. 1 Tag Vollmond alt und auf 10 Uhr sey der Schatten, so wäre es 10 Uhr 48 Minuten.

Un-

ob sie schon eine schöne schwarze Farbe erzeugen, wenn sie zum Färben angewendet werden, können jedoch zu Verfertigung der Dinte nicht gebraucht werden, da diese Flüssigkeit ohne den Beistand der Galläpfel niemals von einer schönen und dauerhaften Farbe gemacht werden kann. Es ist folglich ein Unterschied zwischen der Flüssigkeit zum Schwarzfärben und zur Dinte.

Von den Ingredienzien, welche insgemein zur Zusammensetzung der Dinte angewendet werden.

Galläpfel und das Sulphate des Eisens (oder grüner Vitriol) sind immer die Basis der Dinte; auch gehört hiezu noch gewöhnlich der arabische Gummi.

Einige Schriftsteller setzen Zuckercand hinzu, andre hingegen verwerfen ihn.

Lewis gebraucht in seiner Komposition das Färbeholz.

Verschiedene bedienen sich des Sulphat des Kupfers (oder des blauen Vitriols), noch andere setzen Grünspan zu.

Geoffroy bedient sich des Alauns.

Endlich brauchen, nach Lewis Nachricht, viele statt des Sulphate des Eisen das Sulphat des Kupfers, oder des Zinks (oder des weißen Vitriols).

In Rücksicht der Flüssigkeit, deren man sich hiezu bedient, sind destillirtes Wasser, Regenwasser, oder gemeines Wasser nach Lewis gleich anwendbar; einige indessen bedienen sich des Biers, andre des weißen Weins, und noch andre des Weingeists.

VII.

Euler Rand's verbessertes Kriegs- und See Teleskop zu Bestimmung der Entfernungen und der Größe oder Ausdehnung der sichtbaren Gegenstände vermittelst einer neuen mikroskopischen Vorrichtung; nach dem Patente vom 26 Januar 1799.

Repert. of Arts and Manuf. No. 69.

Das Teleskop selbst kann refraktirend, achromatisch oder reflektirend sein, und das Mikrometer hat vier parallele Haare oder Fäden, welche in silberne, messingene, kupferne oder irgend andre gehörig zubereitete konvergirende oder divergirende Platten gelegt werden. Zwei dieser parallelen Fäden oder Haare haben einen bleibenden oder bestimmten Werth, die zwei andern aber werden nach Verhältniß ihres Grades der Divergenz geschätzt, und in Theilen eines großen Kreises gemessen; vermittelst einer eigenen mechanischen Vorrichtung werden sie in Bewegung gesetzt, behandelt und regulirt, welche denn auf einmal und zu gleicher Zeit auf die divergirenden oder konvergirenden parallelen Haare oder Fäden wirkt, und einer Skale zur Seite eines festen Vernier- oder Nonius Index eine vertikale Bewegung ertheilt, dessen Theilungen für die Minuten eines Grades eines großen Kreises berechnet sind. Der Vernier oder Nonius theilt sodann zu gleicher Zeit die Minuten der beweglichen Skale in Zehntheile, am Werthe gleich 6″ oder einzele Sekunden eines großen Kreises unterhalb der Index Skale rechter Hand der Mikrometer Skale, welcher denn gerade gegenüber eine kleine

kleine Linse von hinreichendem Vergrößerungsvermögen steht, um die Theilungen aufzulesen, die solchemnach unter den gehörigen Fokus nach Beschaffenheit des Auges des Beobachters gesetzt wird.

Der ganze Apparat, ausgenommen die Linse, welche vor dem Index unter dem Abstande von ohngefähr einem halben Zolle nach Beschaffenheit des Fokalabstandes steht, befindet sich zusammen an dem Okularrohre des Teleskops, welches denn, nachdem es in den gehörigen Fokus auf gewöhnliche Art gesetzt worden, um Gegenstände zu beobachten; zur wirklichen Beobachtung gestellt ist, um den Winkel zu messen, welcher sich von irgend einem Gegenstande ergiebt, und den Abstand desselben vermittelst einer einzigen Beobachtung zu finden, wenn seine Höhe oder Größe bekannt ist, oder vermittelst zwey Beobachtungen, und dem zwischenliegenden Abstande, wenn weder Abstand, Größe oder Höhe bekannt sind, und beydes erfordert wird, welches auf folgende Art geschieht.

Wenn der Winkel von irgend einem Gegenstande in der Tafel der Entfernungen an der Aussenseite der Röhre eines jeden Teleskops gesucht, und seine entsprechende Tabular-Nummer durch die bekannte Größe oder Höhe des Gegenstands nach irgend einem Maaße multiplizirt wird, so wird der Abstand des Gegenstands in dem nämlichen Maaße gefunden. Verlangt man hingegen die Höhe von der bekannten Entfernung, so wird die Tabular-Nummer, welche dem Winkel entspricht, und die wie vorher durch den Abstand dividirt wird, die Höhe oder Größe vermittelst einer Beobachtung geben. Wird nun endlich der Abstand und die Größe oder Höhe eines Gegenstands, oder beydes verlangt, wenn keines bekannt ist, so wird die dazwischenliegende Entfernung, welche zwischen zwey Stationen liegt,

 gemes-

gemessen, ferner in den größern Winkel von dem Gegenstande multiplizirt, und dieses Produkt durch den Unterschied des Winkel in jeder Station oder Ort der Beobachtung dividirt, wird den Abstand von der entferntesten Station geben, von welchem, wenn der zwischenliegende Abstand genommen wird, der Abstand von dem nächsten Orte der Beobachtung bis zum Gegenstande übrig bleibt; dividirt man nun die Tabular-Nummer wie vorher durch irgend einen Abstand, der dem Winkel entspricht, so erhält man die Größe oder Höhe des Gegenstands. Es kann daher bei einer Station oder Ort der Beobachtung der Abstand irgend eines Gegenstandes gefunden werden, wenn der Winkel von diesem Gegenstande gehörig genommen wird, so wie die Größe der Höhe, wenn der Abstand bekannt ist; so wie ferner aus zwey Stationen, oder aus zwey Orten der Beobachtung, und dem bekannten zwischenliegenden Abstande, so wohl der Abstand und die Höhe der Größe eines Gegenstands gefunden werden kann, wenn keines bekannt ist.

Taf. III. Fig. 2. ist eine allgemeine Uebersicht des Teleskops, welches zum Theil herausgezogen ist, um die Röhren, das Mikrometer, die Tafel der Entfernungen u. s. f. anschaulich zu machen.

Fig. 3. enthält alle Theile des Mikrometers, wie sie für irgend eine Beobachtung stehen, und an dem Okularrohre des Teleskops dem Okularglase gegenüber sich befinden.

Fig. 4. ist der hintere Theil des Mikrometers gegen das Objectivglas.

A, B, C, D, E, F, G, H, I, K sind die einzelnen Theile, woraus das Mikrometer besteht. Der Winkel von einem Gegenstande wird vermittelst des divergiren-

den,

Ich weiß nicht, daß irgend jemand vor mir, oder eigentlich bis gegenwärtig, das vorher erwähnte erdige Salz in den Galläpfeln entdeckt habe, was mir denn den Weg zur Theorie der Dinte gebahnt hat, worin wir sehen werden, daß eben dieses Salz als der hauptsächlichste Theil wirkt.

Auch weiß ich nicht, ob bis zur Bekanntmachung meiner Versuche bekannt war, daß eine sulphurische Säure in den Galläpfeln enthalten sey.

Die Abkochung der Galläpfel gab mir durch Ausdünstung ein Extrakt, welches seinem Ansehen nach nichts besonders hatte: ich bemerkte blos, daß, nachdem ich es hatte in der Luft trocken werden lassen, eine grosse Menge von kleinen salinischen Kristallen in der Form von Nadeln, welche ich als das Salz von der Vereinigung der vegetabilischen Säure der Galläpfel mit der Potasche ansahe. Ich trocknete vergeblich durch alle bekannte Mittel, um diese Kristallen frei von der extraktiven Materie zu erhalten, womit sie vermischt waren.

Zwei Unzen Galläpfel gaben mir eine Unze und drei Drachmen Extrakt von gewöhnlicher Konsistenz, welches, nachdem es durchaus in der Luft getrocknet worden, bis auf eine Unze und vier und zwanzig Gran gekommen war.

Ueber die Wirkung der Galläpfel auf das Sulphate des Eisen.

Ich will keineswegs wiederholen, was bereits in Rücksicht der verschiedenen Veränderungen der Farbe gesagt worden ist, die von der Vereinigung dieser zwei Substanzen herrühren, so wie verschiedene andre Umstände,

VIII.

Beschreibung eines Verfahrens, den Telegraph zur Nachtzeit anwendbar zu machen.

Repert. of Arts and Manuf. No. 45.

Bey der gegenwärtigen Lage der Dinge, wo eine geschwinde Mittheilung der Begebenheiten nicht selten von der größten Wichtigkeit ist, hat man den Telegraph als ein Instrument von unendlichem Nutzen gefunden; allein bei einer Jahreszeit, wo die Tage sehr kurz sind, setzt die Annäherung der Nacht der fernern Mittheilung ein Ende, so wichtig sie übrigens auch seyn dürfte.

Ein Beitrag also zu dem gegenwärtigen Telegraphen, um ihn auch zur Nachtzeit anwendbar zu machen, würde daher in der That von sehr großem Werthe seyn. Vielleicht dürfte gegenwärtiger Vorschlag, wenn er auch der Sache nicht ganz entsprechen sollte, doch zu fernerm glücklichern Nachdenken veranlassen, um den Gegenstand zur endlichen Vollkommenheit zu bringen.

ABCD Fig. 11. Taf. I. ist der äußere Rahmen an einem der Vierecke, als zu dem gegenwärtigen Telegraphen gehören, worin diejenigen Karaktere in Bewegung gesetzt werden, die zu Mittheilung der Begebenheiten dienen; man sieht also, daß, wenn vorragende Seiten bei AC und BD, und bei AB eine Decke beigefügt werden, eine Art von Gehäuse ohne Boden entstehen wird, wozu der Theil ABCD in aufrechtstehender Lage die Rückwand machen wird. An der einen

einen Seite dieses Vierecks ABCD, welches einen Theil des gegenwärtigen Telegraphen macht, schlage ich einen Metallspiegel vor, der daselbst befestiget wird, und um ihn gegen die Witterung am Tage zu sichern, wenn es erforderlich seyn sollte, bedeckt werden kann: zur Nachtzeit hingegen müßte in diese Abtheilung (deren sechse erforderlich sind) eine Argandsche Lampe eingehangen werden, die mit einem Plankonvexglase versehen wäre; dieser Apparat müßte dann in ein großes gläsernes Gefäße gesetzt werden, welches oberhalb offen wäre, und so die Lampe gegen jede plötzliche Windstöße sowohl, als für die Witterung überhaupt sichern würde. An der Seite EF muß ein viereckiges Bret vermittelst zweier Gelenke MN Fig. 13. befestiget werden, das so eingerichtet ist, daß es vermittelst einer Schnure gehoben und niedergelassen werden kann, und die zugleich die Karaktere in dem gegenwärtigen Telegraphen in Bewegung setzt: auf diese oder auf irgend eine andre Art würde denn die Lampe sichtbar gemacht werden, je nachdem es etwa erforderlich ist; oder, welches vielleicht noch besser wäre, man ließe die Karaktere bey dem gegenwärtigen Telegraphen zu Tage in einer horizontalen Lage befestiget, wo denn, wenn der Theil EFKL Fig. 13. gehoben würde, die Lampe sichtbar gemacht werden könnte. Wird der Telegraph nicht gebraucht, so müßten alle Lampen sichtbar seyn, wo denn die Veränderungen nach Willkühr bestimmt werden könnten.

Fig. 11. stellt den erforderlichen Beitrag für den gegenwärtigen Telegraphen vor. Die Seiten ABCD, BFDH, AECG sind alle dicht nebst der Decke ABEF, allein die Seiten EFGH und CDGH sind offen, letztere um einen Durchgang für die Lampe zu gestatten, wenn sie eingehangen wird.

Fig. 12. stellt die Lampe innerhalb vor. ABCD ist die Rückseite des Brets, woran der Spiegel befestiget wird: a ist die Linse zu Verstärkung des Lichts. Hier wird die Seite BDFH als weggenommen vorgestellt, um die Lage der Lampe zu zeigen.

Fig. 13. stellt den ganzen Apparat vor.

Ich muß hier aber noch bemerken, daß die Decke ABEF in den vier untersten Büchsen so gemacht werden müsse, daß sie während dem gehoben werden können, wenn die Lampen an ihren Ort eingehakt werden, um ihnen einen Durchgang zu gestatten.

Eine ungleich einfachere, und unsrer Meinung nach ohnstreitig deutlichere Art eines nächtlichen Telegraphs ist im 8 Th. S. 27. beschrieben worden; indessen dürfte aber doch der gegenwärtige nicht ohne Vortheile seyn, da er aus einen Tagtelegraphen leicht in einen zur Nachtzeit verwandelt werden kann, nur ist dabei zu erinnern, daß, wenn dieser Telegraph bey Tage gebraucht wird, sowohl die offnen als geschlossenen Räume gesehen werden, dahingegen bei der Nacht die offnen, d. i. erleuchteten Räume blos zu sehen sind, und es daher unter gewissen Umständen schwer halten dürfte, und zuweilen wohl ganz unmöglich sein könnte, die wahre Lage der Lampen zu unterscheiden, ohne andrer Schwierigkeiten zu erwähnen, die hiebei statt finden.

IX.

Ueber die Zusammensetzung der Schreibedinte, von Herrn Ribaucourt.

Repert. of Arts and Manuf. No. 49. 50. 51.

Es giebt wenig chemische Präparate, und vielleicht keines, welches im bürgerlichen Leben so viele Vortheile gewährt, und dessen Gebrauch sich so weit erstreckt, als es der Fall bei der gewöhnlichen Schreibedinte ist, daß es daher wohl der Mühe werth zu seyn scheint, nähere Untersuchungen dieserwegen anzustellen, ohnerachtet sie von den Chemisten beinahe ganz übersehen worden. Ueberhaupt scheint vor Lewis kein Schriftsteller es sich besonders angelegen seyn gelassen zu haben, dem Theoretischen dieser Kunst nachzuspüren, und sich zu bemühen, sie zu näherer Vollkommenheit zu bringen. Alles, was man noch etwa hin und wieder von andern Schriftstellern erwähnt findet, besteht blos in einigen Formeln und Vorschriften, um Dinte zu machen, die, da sie insgemein ohne alle Rücksicht auf chemische Grundsätze zusammengesetzt sind, mehr oder weniger mangelhaft sind, so daß man sicher behaupten kann, daß bis zur Zeit des Lewis die Zubereitung dieser Flüssigkeit, deren Eigenschaften doch so wesentlich unsre Aufmerksamkeit erfordern, dem Zufalle blos überlassen worden.

Es ist freilich gewiß, daß einige gute Arten von Dinte durch den bloßen Zufall entdeckt worden sind, allein diejenigen, die sie entdeckt haben, haben ihre Zusammensetzung so geheim gehalten, daß das Publikum

kum schlechterdings genöthiget war, entweder diese Dinte von den Erfindern zu kaufen, oder sich solcher zu bedienen, welche minder gute Eigenschaften besäß, und mehr oder weniger dem Blaßwerden unterworfen war. Da die Theorie dieser Flüssigkeit sehr wenig bekannt war, so hat man auch bis gegenwärtig noch keinen Grund gehabt, worauf man hätte fußen können, um sie auf eine mehr sichre und gewisse Art zu erhalten.

Die geringe Anzahl von Schriftstellern, welche blos im Vorübergange etwas in Rücksicht der Dinte erwähnet haben, haben sie immer mit der schwarzen Farbe zu Tüchern u. s. f. vermengt, weil die Basis der einen derjenigen der andern ähnlich war. Allein ich muß hier mit Lewis bemerken, daß, obschon die Ingredienzen, woraus die Dinte besteht, zum Theil denjenigen gleich sind, als zur schwarzen Farbe gehören, so findet jedoch immer ein Unterschied in den Verhältnissen u. dgl. statt. Viele dieser Mischungen, welche dem Verschwinden zu sehr unterworfen sind, wenn sie oberflächlich auf Papier gelegt werden, sind hinreichend bleibend, wenn sie in die Wolle eindringen, so wie andre Mischungen, welche auf Papier eine gute Schwärze erzeugen, blos eine braune Farbe geben, wenn sie zum Färben angewendet werden.

Ich kann zu dieser Bemerkung noch hinzufügen, daß nicht nur die Verhältnisse u. s. f. sich abändern, sondern daß gleichfalls, ob schon die Basen einerlei sind, es doch die übrigen Ingredienzien nicht sind; denn es ist möglich, wie auch einige Schriftsteller, besonders Herr Berthollet, bemerkt haben, schwarz zu färben, wenn man statt der Galläpfel Eichenrinde, Sumach, und verschiedene andre vegetabilische zusammenziehende Mittel anwendet. Allein diese Substanzen,

ob

ob sie schon eine schöne schwarze Farbe erzeugen, wenn sie zum Färben angewendet werden, können jedoch zu Verfertigung der Dinte nicht gebraucht werden, da diese Flüssigkeit ohne den Beistand der Galläpfel niemals von einer schönen und dauerhaften Farbe gemacht werden kann. Es ist folglich ein Unterschied zwischen der Flüssigkeit zum Schwarzfärben und zur Dinte.

Von den Ingredienzien, welche insgemein zur Zusammensetzung der Dinte angewendet werden.

Galläpfel und das Sulphate des Eisens (oder grüner Vitriol) sind immer die Basis der Dinte; auch gehört hiezu noch gewöhnlich der arabische Gummi.

Einige Schriftsteller setzen Zuckercand hinzu, andre hingegen verwerfen ihn.

Lewis gebraucht in seiner Komposition das Färbeholz.

Verschiedene bedienen sich des Sulphat des Kupfers (oder des blauen Vitriols), noch andere setzen Grünspan zu.

Geoffroy bedient sich des Alauns.

Endlich brauchen, nach Lewis Nachricht, viele statt des Sulphate des Eisen das Sulphat des Kupfers, oder des Zinks (oder des weißen Vitriols).

In Rücksicht der Flüssigkeit, deren man sich hiezu bedient, sind destillirtes Wasser, Regenwasser, oder gemeines Wasser nach Lewis gleich anwendbar; einige indessen bedienen sich des Biers, andre des weißen Weins, und noch andre des Weingeists.

Man sieht hieraus, daß unter den Schriftstellern eine große Verschiedenheit in Rücksicht der Ingredienzien statt findet, welche zu Bereitung der Dinte gehören und daß sie blos darin mit einander übereinstimmen, daß Galläpfel nöthig sind, und daß sie das einzige Ingredienz sind, welches allgemein bei jeder Vorschrift statt findet. Indessen kann dieser Unterschied blos aus Mangel einer gemeinschaftlichen Theorie in Rücksicht der Natur und der Eigenschaften dieser Ingredienzien, und ihrer Art, wie sie auf einander wirken, besonders des Sulphat des Eisens und der Galläpfel herrühren.

Ich werde die Naturgeschichte der Substanzen, welche zur Bereitung der Dinte gehören, nicht erwähnen, noch eine chemische Zergliederung derselben, (ausgenommen der Galläpfel) anführen, da alles dieses so bekannt ist, daß ich blos das wiederholen müßte, was andre Schriftsteller darüber gesagt haben; sondern ich werde vielleicht meine Bemerkungen blos auf die Untersuchungen derjenigen Substanzen einschränken, welche entweder zur Schwärze dieser Flüssigkeit, oder zu ihrer Konsistenz, oder endlich zur Festigkeit derselben beitragen; Eigenschaften, welche vereinigt, ihre Vollkommenheit bestimmen.

Zergliederung der Galläpfel.

Alle analytischen Versuche, welche ich jetzt beschreiben will, und was gleichfalls auf die wechselseitige Wirkung der Galläpfel und des Sulphat des Eisens Bezug hat, sind aus einer Abhandlung gezogen, welche ich im Jahr 1782. schrieb, und der Akademie der Wissenschaften zu Rouen, im Jahr 1791. übersandte. Ich bediente mich bei meinen Arbeiten jederzeit der Aleppischen Galläpfel, da dieses die Gattung ist, welche vor

jeder andern den Vorzug hat, wenn man die beste mögliche Dinte haben will.

Galläpfel, wenn sie mit Wasser unter der mittlern Temperatur des kochenden Wassers destillirt wurden, gaben eine Flüssigkeit von einer Purpurfarbe mit der Auflösung des Sulphat des Eisens.

Eilf Unzen Galläpfel in einer Retorte in einem Reverberirofen gaben erstlich ein unschmackhaftes Phlegma, dessen erste Portionen eine Purpurfarbe mit der Auflösung des Sulphate des Eisens gewährten; und nachher eine kleine Menge von Phlegma, welches leicht säuerlich war. Ich wog diese zwei Mengen von Phlegma nicht, und es folgten darauf zwei Unzen und drei Drachmen eines säuerlich empyrevmatischen Spiritus, der mit Oel gemischt war.

Eine Auflösung von Potasche auf eine starke Abkochung von drei Unzen Galläpfel gegossen, schlug daraus neun Drachmen einer gräulichen Erde nieder, welche in Säuren mit Brausen auflösbar war.

Die filtrirte Flüssigkeit war mehr trübe. Eine geringe Menge einer Auflösung von Potasche, welche nochmals zugegossen worden, gab ihr eine dunkelgrüne Farbe, und schlug daraus eine kleine Menge einer braunen Materie nieder. Die filtrirte Flüssigkeit wurde durchsichtig, und hatte eine schöne grüne Farbe.

Diese letzte Flüssigkeit wurde bis zur Trockenheit abgedampft; der Ueberrest davon, nachdem er in einem Tiegel kalzinirt worden, gab durch Auslaugen und Evaporiren, etwas sehr weiße Sulphate von Potasche.

Diese Produkte von der Zergliederung der Galläpfel zeigen, daß das Prinzip, welches dem Eisen eine schwarze

schwarze Farbe giebt, flüchtig ist, da es in der Destillation bei einer mittlern Hitze des kochenden Wassers in die Höhe steigt.

Auch sehen wir hieraus, daß Galläpfel alle Prinzipe enthalten, woraus insgemein Vegetabilien bestehen.

Allein was wir bei dieser Zergliederung besonders bemerken, und zugleich dient, die Phänomene zu erklären, welche die Galläpfel mit dem Sulphate des Eisen machen, ist, daß sie auf die Unze drei Drachmen einer Erde geben, die den absorbirenden Erden ähnlich ist, und daß diese Erde vermittelst einer Säure in Auflösung erhalten wird, oder in dem Zustande eines Salzes mit einer erdigen Basis ist, weil sie durch die Wirkung der Potasche niedergeschlagen wird.

Das Sulphate der Potasche, welches durch die gesättigte Abkochung der Galläpfel erhalten worden, zeigt, daß Galläpfel einen gewissen Antheil von sulphurischer Säure enthalten; und die grüne Farbe, welche diese Abkochung nach der Niederschlagung der Erde erhält, zeigt, daß sie Eisen enthält.

Ich verwunderte mich, daß ich blos eine geringe Menge Sulphate der Potasche erhielt, die weit weniger war, als die Säure nach der Menge der präzipitirten Erde anzeigte. Ich vermuthete daher, daß das Salz, welches durch die Verbindung der Säure der Galläpfel mit Potasche gebildet wird, während der Kalzination volatilisiret geworden sey. Die Versuche Scheelens in Rücksicht dieses Gegenstands, welche damals noch unbekannt waren, haben seitdem meine Muthmaßung bestätiget.

Ich

Ich weiß nicht, daß irgend jemand vor mir, oder eigentlich bis gegenwärtig, das vorher erwähnte erdige Salz in den Galläpfeln entdeckt habe, was mir denn den Weg zur Theorie der Dinte gebahnt hat, worin wir sehen werden, daß eben dieses Salz als der hauptsächlichste Theil wirkt.

Auch weiß ich nicht, ob bis zur Bekanntmachung meiner Versuche bekannt war, daß eine sulphurische Säure in den Galläpfeln enthalten sey.

Die Abkochung der Galläpfel gab mir durch Ausdünstung ein Extrakt, welches seinem Ansehen nach nichts besonders hatte: ich bemerkte blos, daß, nachdem ich es hatte in der Luft trocken werden lassen, eine große Menge von kleinen salinischen Kristallen in der Form von Nadeln, welche ich als das Salz von der Vereinigung der vegetabilischen Säure der Galläpfel mit der Potasche ansahe. Ich trocknete vergeblich durch alle bekannte Mittel, um diese Kristallen frei von der extraktiven Materie zu erhalten, womit sie vermischt waren.

Zwei Unzen Galläpfel gaben mir eine Unze und drei Drachmen Extrakt von gewöhnlicher Konsistenz, welches, nachdem es durchaus in der Luft getrocknet worden, bis auf eine Unze und vier und zwanzig Gran gekommen war.

Ueber die Wirkung der Galläpfel auf das Sulphate des Eisen.

Ich will keineswegs wiederholen, was bereits in Rücksicht der verschiedenen Veränderungen der Farbe gesagt worden ist, die von der Vereinigung dieser zwei Substanzen herrühren, so wie verschiedene andre Umstände,

stände, die bereits allgemein bekannt sind; auch will ich keines von den Systemen untersuchen, welche über diesen Gegenstand gebildet worden sind, sondern ich *will* blos eine Nachricht meiner eigenen Versuche mittheilen, und solche Folgerungen daraus herleiten, als mir am natürlichsten daraus zu entstehen scheinen.

Ich goß eine Auflösung von ein Pfund Sulphate des Eisen in eine starke Abkochung von ein Pfund Galläpfel, verdünnte die Mischung mit einer solchen Menge Wasser, daß alles 40 Pfund betrug, und ließ sie alsdenn ruhig stehen.

Nach 24 Stunden hatte die Flüssigkeit eine sehr dunkle und schwärzliche Purpurfarbe angenommen. Ich goß sie ab, und fand auf dem Boden des Gefäßes ein sehr rauhes Präzipitat, wie man aus dem Gefühl bemerken konnte, das ich denn auf einem Filtrum sammelte, und nachdem es trocken geworden, von einer gräulich blauen Farbe sehr kompakt und brüchlich war; die gebrochne Oberfläche hatte ein glänzendes Ansehen; es wog elf und eine halbe Unze.

Ich goß 40 Pfund Wasser in die Flüssigkeit, welche ich abgeseigt hatte, und ließ sie 24 Stunden stehen.

Nach Verlauf dieser Zeit fand ich die Farbe der Flüssigkeit weit heller als zuerst: auch hatte ein neuer Niederschlag statt gefunden, welchen ich wie das erstemal besonders sammelte. Er schien weniger schwer als der vorhergehende zu seyn, und war von einer Purpurblauen Farbe, nachdem er trocken geworden, so wie er denn lose, und zwischen den Fingern zerreiblich war, und granulirt und stumpf zu seyn schien, nachdem er zerbrochen worden. Er wog 4¼ Unzen.

Ich

Ich that nochmals 40 Pfund Wasser zu der abgeseigten Flüssigkeit, und nach 24 Stunden fand ich, daß sie ganz ihre Farbe verlohren hatte. Es schien nicht, daß sie Eisen enthielt, als sie mit Galläpfeln, und mit der Preußischen Säure untersucht wurde, so wie auch keine Erde, als man sie mit Potasche prüfte. Sie hatte eine kleine Menge von Präzipität niedergelegt, welches leicht und lose war, und eine bläuliche Farbe hatte, die sich weniger nach Purpur, und mehr nach Schwarz als die vorhergehende neigte; es war dem Gefühle nach weit sanfter, als es noch feuchte war, und leichter und zerreiblicher, nachdem es trocken geworden, und wog $2\frac{1}{4}$ Unzen.

Ich würde sehr verlegen gewesen seyn, diesen auf einander folgenden Niederschlag zu erklären, welcher jedesmal statt fand, nachdem ich die Mischung der Galläpfel und des Sulphate des Eisen mit Wasser verdünnte, wenn ich nicht das Beyspiel vor mir gehabt hätte, welches sich bei der Zersetzung des Alauns durch Wasser ereignet, und wovon ich eine Nachricht der Akademie der Wissenschaften zu Rouen mitgetheilt habe. (Wenn nämlich zu einer sehr hellen und reinen Auflösung des Alauns in Wasser eine große Menge frisches Wasser zugesetzt wird, so wird die Mischung trübe, und wird zugleich eine hinreichende Menge Wasser angewendet, so wird der Alaun vollkommen zersetzt, und seine ganze Erde wird niedergeschlagen. Ich fand, daß 95 Theile Wasser erforderlich sind, um auf diese Art einen Theil Alaun zu zersetzen). Ich vermuthete daher, daß eine sehr große Menge Wasser metallische Salze eben so zersetzt, wie es bei dem Alaun der Fall ist; und man wird in der Folge sehen, daß sich diese Muthmaßung in Rücksicht des Sulphate des Eisens bestätigte. Indessen beschloß ich zuerst, meinen Versuch zu wieder-

wiederhohlen, und zu sehen, ob durch das Verdünnen der Mischung mit einer hinreichenden Menge Wasser auf einmal ich es nicht dahin bringen könnte, der Flüssigkeit die Farbe ganz zu benehmen, und daraus allen Selenit, und alles Oxide des Eisens (das mit allen extraktiven färbenden Theilen der Galläpfel geschwängert war) durch eine Behandlung niederzuschlagen, als ich vorher durch drei ähnliche gethan hatte.

Zu dieser Absicht goß ich eine Solution von zwei Unzen Eisensulphate in eine starke Abkochung von zwei Unzen Galläpfel, und verdünnte die Mischung mit einem solchen Verhältnisse Wasser, daß die ganze Menge der Flüssigkeit 60 Pfund betrug.

Nachdem nun die Flüssigkeit 24 Stunden lang gestanden hatte, so hatte sie vollkommen alle Farbe verlohren, und gab kein Zeichen, daß sie weder Eisenoxide noch Selenit enthielte. Ich goß sie nunmehr ab, und sammelte das Präzipitat auf ein Filtrum: es war von einer schwärzlich blauen Farbe, und wog, nachdem es trocken geworden, $1\frac{1}{4}$ Unzen.

Ich muß nochmals wiederhohlen, daß ich die Entdeckung der Erscheinungen, welche diese Substanzen darbieten, als einen Umstand ansehe, welcher dient, die Wirkung der Galläpfel auf das Eisensulphate, und die Theorie der Werfertigung der Dinte sowohl, als des Schwarzfärbens zu erklären; und ob ich schon nicht Willens bin, über den letztern Gegenstand insbesondere näher zu handeln, so will ich doch so kurz als möglich noch folgende Bemerkungen darüber anführen.

Man sagt, das Eisensulphate verursache, daß diejenigen Stoffe, welche damit gefärbt werden, dem Gefühle nach rauh sind, und daß es sie zernage. Soll-

ten

ten diese Mängel nicht vielleicht dem ersten rohen Präzipate besonders beigemessen werden können, dessen wir bereits erwähnet haben?

Seine Rohheit ist ein hinreichender Beweis, daß es nicht bis in die innern Poren der Fibern der Wolle dringen kann, sondern es scheint vielmehr, daß alles, was es thun kann, darin bestehe, daß es sich an ihre Oberfläche anhänge, und sich gleichsam in die Zwischenräume in der Textur des Tuchs lege, und sie solchemnach wegen ihrer Härte abnutze. Denn, wenn wir zulassen, was denn doch geschehen muß, daß das Eisensulphate zersetzt worden sey, und daß seine Säure mit Gallöpfelerde gesättiget wird, so können wir es nicht länger mehr als fähig betrachten, die Stoffe zu zernagen, welche damit gefärbt werden.

Die Feinheit der zwei folgenden Präzipitate, und besonders des dritten, welches auch von einer schwärzern Farbe ist, als die zwei ersten, scheint mir gleichfalls zu erklären, warum die schwarze Farbe, deren sich die Hutmacher bedienen, (welche in Ansehung der Verhältnisse ihrer Ingredienzien, wie schon Herr Berthollet bemerkt hat, mehr eine Dinte als eine Farbe ist) anfangs Seide nicht färben will; allein nachdem eine gewisse Menge von Hüten bereits durch dieselbe gegangen sind, sie recht gut färbet.

Ich will mich über diesen Gegenstand nicht weiter verbreiten, da es für mich hinreichend ist, den Weg ausgezeichnet zu haben, auf welche Art meine Entdeckung auf die Theorie des Schwarzfärbens angewendet werden kann. Wenn man die Sache aufmerksam betrachtet, und die vortrefflichen Bemerkungen des Herrn Berthollet nicht aus der Acht läßt, die vollkommen mit

den meistigen übereinstimmen, so scheint es mir leicht, einen genauen Begriff von der Wirkung der Galläpfel auf das Eisensulphate bei dem Schwarzfärben zu bilden, nicht nur wenn diese Farbe auf Wolle, sondern auch, wenn sie auf Seide angewendet wird: und ich glaube, daß wir vielleicht im Stande seyn dürften, diese Farbe auf Leinen und Baumwolle mit mehr Wirkung anzuwenden, als bisher geschehen ist, und ohne genöthiget zu seyn, zu einer Auflösung des Eisens in Weinessig seine Zuflucht zu nehmen.

Die Entdeckung des vorher erwähnten erdigen Salzes in den Galläpfeln, dient also, die Wirkungen zu erklären, welche sie hervorbringen, wenn sie gebraucht werden, um Wolle, Seide, Leinen und Baumwolle zum Schwarzfärben zu durchdringen.

Ich will nunmehr zur Dinte wieder zurückkehren, und meine Meinung in Rücksicht der Theorie der Erscheinungen anführen, welche bei der Zersetzung des Eisensulphate durch Galläpfel statt finden. Wenn man das Gewicht meiner drei Präzipitate zusammen nimmt, und ihre Farben vergleicht, so hoffe ich im Stande zu seyn, zu zeigen, daß alle Säure des Eisensulphate mit der ganzen Erde der Galläpfel vereiniget war, und daß alles Oxide dieses metallischen Salzes als eine schwarze Farbe durch die färbende Materie der Galläpfel niedergeschlagen worden: überhaupt daß Dinte ihre Frarbe von diesem Präzipitate hat, die nicht aufgelöset ist, sondern blos in der Flüssigkeit hängt.

Allein ehe ich zu dieser Erklärung übergehe, halte ich es für angemessen, einige vorläufige Bemerkungen anzuführen.

Erst-

Erstlich muß ich nämlich erinnern, daß die Abkochung von 1 Pfund Galläpfel, wenn eine Auflösung von Potasche dazu gegossen wird, 6 Unzen Erde giebt.

Zweitens, daß 6 Unzen Oxide gleichfalls von 1 Pfund Eisensulphate erhalten werden, welches auf die nämliche Art behandelt worden.

Drittens, daß Wasser allein, wenn es in hinreichender Menge angewendet wird, das Eisensulphate zersetzt. Die Erfahrung hat mir gezeigt, daß 680 Theile Wasser einen Theil dieses metallischen Salzes vollkommen zersetzen.

Nun sieht man, daß meine drei Präzipate vereinigt 18 Unzen wogen, so wie das Präzipitat, welches ich von 2 Unzen eines jeden dieser Ingredienzien erhielt, 18 Drachmen wog.

Nach dieser Berechnung folgt denn erstlich, daß 6 Unzen Galläpfelerde in Verbindung mit der sulphurischen Säure 6 Unzen davon einsogen, womit sie einen Selenit bildeten, dessen größerer Theil unmittelbar wegen seiner Unauflösbarkeit im Wasser niedergeschlagen wurde; denn man sieht, daß in der Flüssigkeit blos ¼ Unze oder ein 24 Theil des Ganzen übrig blieb.

Zweitens, daß der zweite und dritte Niederschlag aus beinahe reinem Eisenoxide bestand, der blos mit dem vorher erwähnten geringen Antheil Selenit, und der färbenden Materie der Galläpfel vereiniget war. Das Ansehen dieser Präzipitate, und ihre verschiedenen Grade von Zerreiblichkeit machten mich selbst geneigt zu glauben, daß das letztere ganz frei davon sey; allein ich machte keine Versuche, um die Sache zu bestimmen.

Der verschiedene Grad von Intensität, den ich in der Farbe der Präzipitate beobachtete, ist sehr wichtig, und dient zur Bestätigung dessen, als ich bereits angeführt habe.

Die gräulich blaue Farbe des ersten Präzipitats zeigt, daß es blos aus Selenit besteht, der diese Farbe angenommen hat, weil er in einer färbenden Flüssigkeit abgesetzt worden war, desgleichen weil er bei dieser Niederschlagung einen geringen Antheil von gefärbtem Eisenoxide mit sich genommen hatte.

Da das zweite Präzipitat von einer purpurblauen Farbe ist, und das dritte von einer blauen Farbe, die sich mehr als das zweite zum Schwarz neigt, so folgere ich denn, daß das letztere reiner ist, da es blos Eisenoxide ist, welches die schwarze Farbe von den Galläpfeln annimmt: und ich vermuthe, daß die andern blauer sind, blos weil sie aus Schwarz und Weiß bestehen, und also ihre Schwärze mehr verdünnt ist.

Herr Monnert untersuchte das Präzipitat des Eisensulphate durch Galläpfel, oder, um sich seiner eigenen Worte zu bedienen, durch das adstringirende Prinzip; er fand es von einer sehr schönen dunkelblauen Farbe, und glaubt, daß es sehr vortheilhaft zum Mahlen angewendet werden dürfte.

Obschon die Bildung des ersten Präzipitats sehr leicht durch die Vereinigung der Schwefelsäure mit der Galläpfelerde erklärt werden kann, von welcher ein Selenit entsteht, der im Wasser unauflösbar ist, so ist doch dieses auf keine Art der Fall mit den zwei übrigen. Ich erklärte sie zuerst durch die Zersetzung des neuen eisenhaltigen Salzes durch Wasser; allein nachdem ich diese Erklärung näher in Erwägung gezogen, so glaubte ich, daß der färbende Theil, welcher sich mit dem Eisen-

oxide

beide vereiniget hatte, auch zugleich eine von den Ursachen seiner Präzipitation in Verbindung mit dem erstern seyn dürfte.

Ich glaubte, daß ich diesen Zweifel nicht besser heben könnte, als wenn ich die Zersetzung des Eisensulphate durch reines Wasser allein versuchte, und nachdem ich mich bemühet hatte, das genaue Verhältniß des Wassers zu bestimmen, was zu dieser Absicht erforderlich sey, so fand ich, wie ich auch bereits angegeben, daß ein Theil dieses Salzes nicht vollkommen durch weniger als 680 Theile reinen Wassers zersetzt werden könnte.

Als ich nachher das Präzipitat nach vorher erwähnter Art mit den dreien verglich, die vermittelst der Galläpfel erhalten worden, so bemerkte ich, daß das eine, welches durch Wasser allein erhalten worden, von einer gelben Farbe war, sich leicht und vollkommen (mit Aufbrausen jedoch ohne Beistand von Wärme) in der salpetrigen und schweflichen Essigsäure auflösete, besonders ehe es trocken geworden, indeß das andre, welches, wie ich vorher bemerkte, von einer schwärzlichen Farbe war, durch diese Säuren nicht angegriffen wurde, ehe man nicht durch Wärme zu Hülfe kam, und blos zum Theil darin mit großer Schwierigkeit und langsam aufgelöset wurde.

Die Farbe des ersten Präzipitats, die Leichtigkeit, womit es in einer neuen Säure aufgelöset wurde, und das Aufbrausen, welches diese Auflösung begleitete, überzeugten mich, daß es von seiner Säure durch eine überflüssige Menge von Oxygen getrennt worden, als es im Wasser angenommen hatte; so wie ich mich denn berechtiget hielt, anzunehmen, daß dagegen das andre durch eine überflüssige Menge von Phlogiston niederge-

 schlagen

schlagen worden, welches ihm den färbenden Stoff der Galläpfel gegeben: nämlich daß eines sein Auflösungsmittel verlassen, weil das Oxygen des Wassers seine Kalzination und Dephlogistisation vollendet, welche die Schwefelsäure angefangen; und daß das andre sich von seinem Auflösungsmittel getrennet, weil es den brennbaren Stoff in der färbenden Materie der Galläpfel angetroffen: desgleichen, daß das Eisen wiederhergestellt, selbst mit Phlogiston überladen, überhaupt in einen Zustand versetzt worden, der demjenigen gleich ist, nach welchem es in dem Preußischen Blau sich befindet.

Die blaue Farbe meiner Präzipitate, und die Erscheinungen, welche, wie wir bereits gesehen haben, sie mit Säuren darbieten, führten mich zur Einsicht dieser Analogie (und besonders diejenige der zwei letztern) mit dem Preußischen Blau; um mich davon zu überzeugen, beschloß ich, sie einem gelinden Feuer mit einer alkalinischen Flüssigkeit zu unterwerfen.

Das erste Präzipitat, so bald als es von dieser etwas erwärmten Flüssigkeit durchdrungen worden, brausete sehr stark, welches die Zersetzung des Selenits ankündigte; die Flüssigkeit erlangte eine röthliche Farbe.

Das Aufbrausen des zweiten war kaum zu bemerken, und die Farbe der Flüssigkeit war etwas tiefer.

Bei dem dritten bemerkte ich gar kein Aufbrausen, und die Farbe der Flüssigkeit war beinahe so tief, als diejenige des vorhergehenden.

Ich wiederholte die nämliche Behandlung auf das dritte Präzipitat mit Ammoniak oder flüchtigem Alkali, und die Erscheinungen waren die nämlichen wie vorher.

Ich

Ich goß nunmehr einige Tropfen einer Auflösung von Eisensulphate auf diese Flüssigkeiten, nachdem sie filtrirt und mit Wasser verdünnt worden, und erhielt ein sehr schönes Preußisches Blau.

Nunmehr hatte ich keinen Zweifel in Rücksicht der Analogie meiner Präzipitate mit dem Preußischen Blau mehr, so wie denn das vorhergehende Faktum auch meine Theorie völlig bestätiget. Es war daher aus diesen Versuchen deutlich, daß das erste Präzipitat, wie ich vermuthet hatte, ein Selenit war, da er mit alkalischen Flüssigkeiten braußte, und ihnen, in Vergleichung derjenigen mit den zwei andern, eine sehr blasse Farbe gab. Auch sieht man, daß das zweite Präzipitat noch Selenit enthielt, da es ein leichtes Aufbrausen verursachte, und daß, wenn ja das dritte einiges von dieser Substanz enthielt, so war es doch wenigstens in einer sehr geringen Menge, weil es kein merkbares Aufbrausen bewirkte. Die Intensität der Farbe war auch nach Verhältniß des Grades der Homogeneität der Materie der Präzipitate.

Endlich zeigen diese Versuche, daß Ammoniak mit Preußischer Säure geschwängert werden, und ein Preußisches Blau auf die nämliche Art bilden kann, als mit Potasche und Soda Statt findet.

Solchemnach erklären sich denn die Erscheinungen in Rücksicht der Zersetzung des Eisensulphat vermöge einer Galläpfelabkochung von selbst, so wie die Ursache der schwarzen Farbe der Dinte, und diejenige der Schwarzfärbung.

Sobald als eine Auflösung von Eisensulphate in Wasser mit einer Galläpfelabkochung gemischt wird, wirkt die Schwefelsäure auf die erdige Basis des Galläpfelsalzes, und bildet einen Selenit, welcher, da er

im Wasser unauflösbar ist, niedergeschlagen wird. Hingegen nimmt ein Theil des Eisenoxide, nachdem es von seinem Auflösungsmittel verlassen worden, die färbende Materie der Galläpfel an, und bleibt wegen seiner großen Leichtigkeit in der Flüssigkeit hängen, die sie dunkel und von einer schwarzen Farbe macht.

Endlich löst die Galläpfelsäure entweder einen Theil des überflüssigen Eisenoxide auf, oder bleibt frei in der Flüssigkeit; denn nach dem, als ich vorher bemerkt habe, ist keine Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß es möglicherweise auf das Eisen wirken kann, welches mit färbender Materie gesättiget wird.

Diese Erklärung wird durch folgende Versuche noch weiter bestätiget.

Ueber die Wirkung des Campeche- oder Färbeholzes in Rücksicht der schwarzen Farben überhaupt, und besonders in Betreff der Dinte.

Lewis betrachtet Färbeholz als ein sehr nutzbares Ingredienz zu Verfertigung der Dinte, deren Farbe, wie er sagt, dadurch sehr verbessert wird, ohne ihr eine Neigung zum Verschwinden mitzutheilen.

Auch sagt er, daß Eisensulphate und Galläpfel, in welchen Verhältnissen sie auch zu Verfertigung der Dinte angewendet werden, blos verschiedene Schattirungen von Braun bewirken, daß aber Färbeholz der Flüssigkeit eine Schwärze giebt.

Eine Abkochung von Färbeholz enthält kein Salz mit einer erdigen Basis, wie es bei einer Abkochung der Galläpfel der Fall ist; es geschieht daher nicht durch

durch Zersetzung des Eisensulphate vermöge dieses Prinzips, daß das Färbeholz wirkt, um eine schwarze Farbe hervor zu bringen, sondern durch Ueberladung des Eisenoxide mit seiner färbenden Materie, (welche es, wie bekannt, in großer Menge enthält) in einem Grade, zu welchem wir ohne seinen Beistand nicht gelangen können, ausgenommen, wenn wir die Menge der Galläpfel sehr vermehren, deren zu großes Verhältniß aber, wie wir in der Folge sehen werden, der Dinte schädlich ist.

Ich habe gesagt, daß eine Abkochung von Färbeholz kein Salz mit einer erdigen Basis enthalte, ich will daher itzt beweisen, daß dies der Fall ist.

Wenn in eine Abkochung von 2 Unzen dieses Holzes eine Auflösung von 2 Unzen Eisensulphate gegossen wird, und die Mischung wird sodann mit Wasser verdünnt, so daß die ganze Menge der Flüssigkeit 40 Pfund beträgt, so wird, nachdem sie 24 Stunden gestanden, ein Präzipitat von einer Purpurfarbe, die sich sehr gegen Schwarz neigt, erzeugt werden, welches drei Viertheile einer Unze wiegt, und die Flüssigkeit über dem Präzipitate wird ihre Farbe ganz verlohren haben.

Das Gewicht des Präzipitats, welches blos dasjenige des Oxide ist, als 2 Unzen Eisensulphate enthält, zeigt, daß kein Selenit bei dieser Behandlung entsteht; folglich daß die Abkochung des Färbeholzes dieses Oxide durch die Wirkung einer erdigen Substanz auf das Sulphate des Eisen nicht niedergeschlagen hat, sondern blos durch die Wirkung seiner färbenden Materie sich mit derjenigen des Wassers verbunden.

Ich sage, daß die färbende Materie bey Bewirkung der Niederschlagung sich mit dem Wasser verbun-

 den,

ben, weil, wenn es keine große Menge Wasser gegeben, blos ein Theil des Oxide sich niedergeschlagen haben würde; wäre die Menge des Wassers sehr geringe gewesen, so würde kaum irgend ein Präzipitat erfolgt seyn.

Wenn dieser Versuch mit dem Zusatze von 2 Unzen Galläpfel zu der vorher erwähnten Menge Färbeholz und Eisensulphate wiederhohlt wird, so wird das Präzipitat $2\frac{1}{4}$ Unzen wiegen, dieses wird nicht mehr als dasjenige wiegen, als von einer Mischung von ähnlicher Menge Galläpfel und Eisensulphate ohne Färbeholz erhalten wird, allein sie wird schwärzer als diejenige von jenen zwei Ingredienzien allein.

Das Färbeholz wirkt daher auf Eisensulphate gegen Galläpfel auf eine ganz verschiedene Art. Seine Wirkung ist, dem Eisenoxide eine große Ueberladung von färbender Materie zu geben, welche durch Bewirkung der Unauflösbarkeit in Säuren sie nöthigt, die Schwefelsäure zu verlassen, und sie zu gleicher Zeit hindert, daß die Galläpfelsäure nicht darauf wirken kann, welche Säure ausserdem nicht ermangeln würde, es wieder aufzulösen (wenigstens in einer verhältnißmäßigen Menge zu der Wirkung derselben, und dem Grade ihrer Konzentration) wenn es von seinem ersten Auflösungsmittel getrennt würde.

Färbeholz verbessert sowohl die Schönheit als die Farbe der Dinte aus mancherlei Ursachen ungemein sehr.

Erstlich, weil das Präzipitat, welches es mit dem Eisensulphate bildet, schwärzer ist, als dasjenige, welches von Galläpfeln entsteht.

Zwei-

Zweitens, weil das Eisenoxide nach Verhältniß schwärzer seyn muß, je mehr es färbende Materie enthält.

Drittens, weil zufolge dessen, als bereits angegeben worden ist, das Eisenoxide mehr geneigt ist, sein Auflösungsmittel zu verlassen, und weniger geneigt durch die Galläpfelsäure wieder aufgelöset zu werden; nach Verhältniß als es mehr mit färbender Materie überladen ist: wenn nun das Eisenoxide vermöge irgend einer Art von Säure aufgelöset würde, so würde die Auflösung durchsichtig seyn, und würde weder die Undurchsichtigkeit, noch die Farbe der Dinte haben. Keine Auflösung von irgend einem Salze ist undurchsichtig, noch ist irgend eine Auflösung von Eisen von einer schwarzen Farbe; diese Eigenschaften der Dinte kommen folglich von der Trennung des Oxide von seinem Auflösungsmittel, und von dem Schweben seines Präzipitats in der Flüssigkeit her.

Lewis fügt dem noch bei, daß Färbeholz die Farbe der Dinte sehr verbessert, ohne sie zum Verlöschen geneigt zu machen. Er könnte gesagt haben, daß es nicht nur die Farbe zum Verlöschen nicht geneigt mache, sondern daß es sie selbst erhalte, weil jemehr das Eisenoxide mit färbender Materie überladen ist, destomehr es eingehüllt, und gegen die Wirkung der Luft gesichert wird; woraus denn folget, daß es seine Schwärze auf Papier besser behält.

Färbeholz ist daher ein sehr nutzbares Ingredienz bei der Dinte, und diejenigen Dinten, welche ohne dasselbe gemacht werden, haben weder die Schwärze, noch die Dauerhaftigkeit der Farbe, als welche die hauptsächlichen Vollkommenheiten dieser Flüssigkeit ausmachen. Indessen ohnerachtet dieser Vortheile ist es immer ein

ein Ingredienz, welches bei sehr wenigen Vorschriften für Dinte vorkommt, und ich habe es blos in derjenigen des Lewis gefunden.

Allein unmöglich ist es, Dinte mit Färbeholz allein zu machen, weil, da dieses Holz kein Salz mit einer erdigen Basis verschafft, es das Eisensulphat nicht auf solche Art zersetzen würde, um eine hinreichende Menge von schwarzem Präzipitat zu erzeugen, und besonders um so mehr, weil es keine Basis geben würde, mit welcher die Schwefelsäure sich vereinigen könnte, welche Säure, da sie frei in der Flüssigkeit bleibt, auf das Papier wirken und es zernagen würde.

Von der Wirkung des Kupfersulphate, oder des blauen Vitriols auf die Dinte.

Kupfersulphate wird noch weniger häufig zur Verfertigung der Dinte angewendet, als Färbeholz. Unter einer großen Anzahl von Vorschriften, die ich gesammelt, habe ich nur eine gefunden, wo es sich befand, und doch kann es mit sehr großen Vortheilen dabei angewendet werden, nicht wie verschiedene (nach Lewis Angabe) es statt des Eisensulphate empfohlen haben, wohl aber in Verbindung mit demselben. Nach Lewis Bemerkung gaben verschiedene Verhältnisse von reinem Kupfersulphate dem Eisensulphate zugesetzt, Dinten, welche denjenigen nicht gleich wären, die blos mit der letztern Substanz zubereitet worden.

Die Wirkung des Kupfersulphate auf die schwarze Farbe ist, daß es dieselbe schwärzer und dauerhaft macht. Diese letzterwähnte Eigenschaft der Verhältnisse des Kupfers war auch bereits den Alten bekannt, und wurde von ihnen coloris alligatio genennt.

Es

Es ist daher kein Zweifel, daß das Kupfersulphate bei der Dinte von großem Vortheile ist, und daß, wenn Lewis es schädlich dabei gefunden, dies wahrscheinlich allein davon herrühret, daß er sich desselben in einem zu großen Verhältnisse bedienet hat.

Von der Wirkung des Kupferazetits oder Grünspans auf die Dinte.

Verschiedene Personen, wahrscheinlich weil Grünspan die schwarzen Färbungen tiefer macht, haben es für angemessen gehalten, sich einer gewissen Menge desselben bei ihren Kompositionen zur Dinte zu bedienen; allein die schwarze Farbe, die hierdurch hervorgebracht wird, und auf Wolle bleibend ist, ist sehr geneigt, wie Lewis angemerkt hat, auf dem Papiere nach und nach blaß zu werden. In der That ist zwar die Farbe der Dinte ungleich schwärzer, während dem Schreiben, allein sie ist nicht ausdauernd, und wird ungleich früher rostig, als wenn Grünspan nicht dazu genommen worden.

Man kann hier vielleicht fragen, wenn die Anwendung des Kupfervitriols die Farbe der Dinte mehr fixirt, und sie selbst stärker macht, warum das Kupferazetite nicht die nämliche Wirkung hervorbringen sollte?

Die Ursache davon ist, daß ersteres, da es in Wasser von selbst auflösbar ist, den Verwandschaften der Säuren mit den erdigen und metallischen Substanzen der andern Ingredienzen nicht entgegen ist, und daß es von den nämlichen Ursachen, und zu gleicher Zeit wie das Eisensulphate zersetzt wird; so wie auch, daß die zwei Oxiden zusammen und vereinigt niedergeschlagen

schlagen werden, dahingegen das Kupfer des Grünspans blos theilweise mit den gröbern Partikelchen niedergeschlagen werden kann. Es ist wahrscheinlich, daß nichts durch das Wasser zersetzt wird, ausgenommen das Salz, welches von diesem Antheile in Kupferoxide gebildet, und durch die Essigsäure in Auflösung erhalten wird; wo aber das Präzipitat davon in zu geringer Menge ist, um die gehoffte Wirkung davon zu erzeugen.

Grünspan sollte daher bei Verfertigung der Dinte nicht angewendet werden, da Kupfersulphate vorzüglicher ist.

Von der Wirkung des Gummi.

Gummi ist ein wesentliches Ingredienz bei Verfertigung der Dinte: seine Wirkung ist, daß es der Flüssigkeit Konsistenz giebt, und das Eisenpräzipitat schwebend erhält, entweder indem es dasselbe verhindert, sich in hinreichend große Partikelchen zu bilden, um vermöge ihrer eigenen Schwere zu Boden zu fallen, oder durch Verzögerung desfalls der Partikelchen, nachdem sie sich gebildet haben.

Auch hindert es die Dinte, sich auf dem Papiere auszubreiten, so daß jeder Strich der Feder eine größere Menge schwarzer Materie, und folglich mehr Antheil an Farbe absetzt.

Eben so verhindert es auch die Dinte, in das Papier einzudringen, oder durchzuschlagen.

Endlich hüllt es die Farbe in eine Art von Firniß ein, welcher sie nicht allein bedeckt, und sie gegen den Zutritt der Luft sichert, sondern ihr auch ein glänzendes Ansehen giebt.

Alle

Alle Vorschriften geben arabischen Gummi an, allein jede andre Art von Gummi (selbst von unsern eigenen Bäumen) kann eben so gut statt desselben gebraucht werden. Gummi von einer oder der andern Art ist erforderlich, die übrigen Ingredienzien mögen auch seyn, welche sie wollen.

Von der Wirkung des Zuckers.

Die Schriftsteller sind nicht so über die Nothwendigkeit der Anwendung des Zuckers bei Verfertigung der Dinte einverstanden, als es bei dem Gummi der Fall ist; indessen aber findet man ihn doch bei einer grossen Menge Vorschriften.

Zucker ist ungleich weniger wirksam als Gummi sowohl in Rücksicht der Einhüllung der Farbe, als auch um das Niederschlagen derselben zu verhindern, vielmehr beschleuniget er die Niederschlagung gewisser Farbentheile, und macht, daß die Dinte sehr langsam trocknet. Der Glanz, welchen er der Dinte giebt, ersetzt diese Mängel nicht, und Gummi macht beinahe einen eben so starken Glanz.

Es geschieht daher keineswegs, um die Farbe einzuhüllen, oder ihre Niederschlagung zu verhindern, daß man sich des Zuckers bei der Verfertigung der Dinte bedient, denn er besitzt in der That keine von diesen Eigenschaften, welche beide nur allein dem Gummi zukommen.

Es läßt sich kaum bezweifeln, daß er das Niederschlagen gewisser Farbentheile beschleunigt, und es ist noch gewisser, daß er ein schweres Trockenwerden der Dinte verursacht; indessen findet diese Wirkung in keinem

nem hohen Grade Statt, wofern nicht eine zu grosse Menge Zucker angewendet wird.

Ueberhaupt ist es nicht der Zucker, sondern das Gummi, als das eigentliche Ingredienz, welches der Dinte eine glänzende Eigenschaft giebt. Die Wirkung des Zuckers ist blos um die Dinte geschickt zu machen, daß sie besser von der Feder fließt, und wenn man gefunden, daß es nöthig ist, die Menge des Zuckers zu vermehren, besonders bei solchen Dinten, welche sehr glänzen sollten, so war es, weil eine große Menge Gummi hinein gethan worden, und daher Zucker nöthig war, um sie fließend zu machen.

Auf diese Art kann man daher gleichfalls den Zucker als ein Ingredienz ansehen, welches die Vollkommenheit der Dinte befördert.

Von der Wirkung des Alauns.

Unter allen Ingredienzien, welche zu Verfertigung der Dinte angewendet worden sind, ist nicht eines, welches der Schönheit ihrer schwarzen Farbe so nachtheilig wäre als Alaun, indem die Wirkung dieses Salzes jederzeit dahin geht, die schwarze Farbe mehr oder weniger in Purpur zu verwandeln, so daß mithin der Alaun von der Komposition der Dinte ganz ausgeschlossen werden sollte.

Von den verschiedenen Flüssigkeiten, deren man sich insgemein bei Verfertigung der Dinte bedient hat.

Wasser, weißer Wein, Bier und Weinessig sind die Flüssigkeiten, welche insgemein bei Verfertigung der Dinte angewendet worden sind, indem jeder Schriftsteller

steller seine eigene besondere Meinung in Rücksicht derselben hat, und diejenige anempfiehlt, welche er mit Ausschluß aller übrigen am vorzüglichsten glaubt; indessen gebrauchen doch einige sie ganz unbestimmt, obschon in der That dies keineswegs eine so gleichgültige Sache ist, indem diejenige Flüssigkeit, welche am besten die färbende Materie ausziehen, und die salzigen Substanzen und das Gummi auflösen kann, und welche mit diesen Eigenschaften diejenige verbindet, daß keine unmittelbare Wirkung auf die Farbe der Ingredienzen erfolgt, doch gewiß die vorzüglichste seyn muß, eine Dinte von der schwärzesten Farbe zu bewirken, und welche diese Farbe am längsten erhält. Ich will daher nunmehr zeigen, daß alle erwähnten Flüssigkeiten weit entfernt sind, das Wasser in dieser Rücksicht zu übertreffen, da sie demselben nicht einmal gleichkommen.

Erstlich sind diejenigen Dinten, welche mit weißem Wein, Bier oder Weinessig gemacht werden, nicht schwärzer, als solche, welche mit Wasser gemacht werden, und anstatt sie eine längere Zeit gut zu erhalten, habe ich durch viele Versuche erfahren, daß Schriften, die mit Dinte von Weinessig gemacht worden, rostig und gelb werden, indeß diejenigen mit Dinte von Wasser ihre ursprüngliche Schwärze behalten.

Man sollte in der That glauben, daß weißer Wein, und noch mehr, daß Weinessig dem Wasser vorzuziehen wäre, weil ihre Säure sich des Eisenoxids bemächtigen kann, so wie es die Schwefelsäure verläßt, und es daher auch wahrscheinlich geschahe, daß man sie dem Wasser vorzog; allein ich habe bereits gezeigt, daß die färbende Materie, welche das Eisen einhüllt, sie unfähig macht, daß Säuren darauf wirken. Eben so habe ich gezeigt, daß das Eisenoxide eine schwarze

Farbe erhielt, und Dinte machte, nicht weil es von einer Säure aufgelöset, sondern vielmehr, weil es aus seiner Auflösung niedergeschlagen worden. Auch ist es ein bewiesenes Faktum, daß eine Auflösung von Eisen in der Säure des Weinessigs eine sehr blasse Dinte giebt, deren Farbe bald matt wird, und verschwindet, also überhaupt eine Dinte von sehr geringem Werthe giebt.

Ich kann dem noch beifügen, daß das Zusetzen des Weinessigs zur Dinte die Menge der freien Säure vermehrt, so wie es denn gewiß von der Wirkung der freien Säure in der Dinte nebst derjenigen in der Luft herrührt, welchen die Veränderung, die in der Farbe der Schrift statt findet, beigemessen werden muß. Denn man kann nicht zweifeln, daß die Säure konzentrirt wird, wenn die Dinte vertrocknet, und daß ihre Wirkung auf das schwarze Präzipitat (welches sie in dem günstigsten Zustande zu ihrer Entfärbung findet) kräftiger ist, als wenn, da sie selbst sehr stark verdünnt und folglich sehr schwach ist, sie das Präzipitat in einer größern Masse, und vor dem Kontakt der Luft gesichert, antrifft; folglich in einem Zustande, der weniger die Einwirkung empfindet. Man darf sich daher keineswegs verwundern, daß Dinte, welche mit Weingeist gemacht worden, eben so schwarz während dem Gebrauche erscheint, als solche mit Wasser, und daß die Schrift, welche mit der ersten gemacht wird, gelb wird, indeß diejenige mit der andern ihre schwarze Farbe unverändert behält.

Ich habe nicht bemerkt, daß Bier etwas zur Güte der Dinte beiträgt, wohl aber dagegen, daß sie dieselbe zu dick, und geneigter macht zu schimmeln, als es mit andern Flüssigkeiten der Fall ist.

Das

Das Wasser ist daher die angemessenste Flüssigkeit zu Verfertigung der Dinte, so wie denn, (was auch dagegen eingewendet werden dürfte) jedes Wasser zu dieser Absicht dient; das härteste Wasser scheint eben so gut als Regenwasser, und selbst als destillirtes Wasser zu seyn.

Von den Verhältnissen der Ingredienzien bei Verfertigung der Dinte, und besonders vor denjenigen der Galläpfel und des Eisensulphate.

Man findet unter den Schriftstellern eine große Verschiedenheit in Rücksicht der Verhältnisse aller Ingredienzien zur Verfertigung der Dinte.

Einige derselben schreiben sechs Theile Galläpfel und einen Theil Eisensulphate vor; andre dagegen empfehlen drei Theile Eisensulphate und einen Theil Galläpfel.

Es ist daher nach einigen die Menge der Galläpfel, die Menge des Eisensulphate sehr überwiegend, da hingegen im entgegengesetzten Falle nach andern die Menge des Eisensulphate diejenige der Galläpfel übertrifft.

Dieser Unterschied ist in der That sehr beträchtlich, und beweißt, daß kein Chemist vor Lewis ernstlich und auf eine scientifische Art über die Komposition dieser nutzbaren Flüssigkeit nachgedacht hat.

Es ist weit entfernt, daß das Verhältniß dieser Ingredienzien eine gleichgültige Sache sey, so wohl was die Schönheit der Dinte, als auch, was die Dauerhaftigkeit der Schrift betrifft, die damit gemacht wird,

vielmehr kommt es allerdings von einer Vernachlässigung scientifischer Grundsätze her, daß das Publikum eine solche Verschiedenheit von Dinten aller Art hat, von denen einige sehr schwarz, andere hingegen sehr blaß sind, einige ihre Schwärze eine beträchtliche Zeit durch erhalten, indeß andre blaß, rostig, oder gelb früher oder später werden.

Wir haben gezeigt, daß die Schwärze der Dinte hauptsächlich von dem Oxide herkommt, welches von dem Eisensulphate durch die Erde des Galläpfelsalzes frei, und durch die färbende Materie gefärbt wird, mit der sie durch den extraktiven Theil der Galläpfel versehen wird; woraus denn folgt, daß, wenn diese zwei Ingredienzien nicht in den gehörigen Verhältnissen angewendet werden, die Dinte nicht vollkommen seyn kann.

Wenn daher ein Uebermaaß an Eisensulphate ist, so wird das Oxide desselben nicht hinreichend mit färbender Materie beladen werden; auch wird es keineswegs so bedeckt, um gegen die Wirkung der Luft vertheidigt zu werden, und es wird folglich die Dinte rostig und gelb.

Sind dagegen zu viel Galläpfel, so wird das damit geschriebene zwar weit dauerhafter, allein es hat keine gute schwarze Farbe, und zugleich eine Neigung, sich in ein gelbliches Braun zu verwandeln.

Sind aber die Verhältnisse dieser Ingredienzien in einem Mittel zwischen diesen zwei Extremen, so wird die Farbe des Geschriebenen, und die Veränderungen, die es erleidet, sich nach den Eigenschaften des überwiegenden Ingredienz richten, und nach Verhältnisse zu dessen Uebermaaß seyn.

Diese

Diese Theorie stimmt mit den Versuchen des Lewis vollkommen überein, woraus wir sehen

1) daß gleiche Theile Galläpfel und Eisensulphate eine Dinte gaben, welche eine gute schwarze Farbe hatte: allein daß das damit Geschriebene nach einigen Wochen in ein gelbliches Braun verwandelt wurde, welche Veränderung nach einigen Tagen schon statt fand, wenn das Geschriebene der Sonne und der Luft ausgesetzt wurde.

2) daß, wenn die Menge des Eisensulphate diejenige der Galläpfel übertraf, die Veränderung in der Farbe der Dinte geschwinder und stärker war, nach Verhältniß als der Ueberschuß des Eisensulphate beträchtlicher war.

3) daß, wenn die Menge der Galläpfel diejenige des Eisensulphate überstieg, die Farbe der Dinte dauerhafter war.

So gab z. B. eine Mischung von zwei Theilen Galläpfel und einem Theile Eisensulphate eine Dinte, welche ihre Farbe besser behielt, als eine solche, die von gleichen Theilen gemacht worden.

Dahingegen wenn man 4, 5 oder 6 Theile Galläpfel nahm, die Farbe der Dinte bleibender als bei der vorhergehenden ward, allein sie war nicht so schwarz.

Lewis vermuthet, daß die Veränderung, welche in der Farbe der Dinte statt findet, von dem Mangel einer hinreichenden Menge Galläpfel herkommt; daß daher, um die Farbe der Dinte bleibend zu machen, die Menge der Galläpfel nicht weniger als dreimal diejenige des Eisensulphate seyn dürfe; und daß es dieses Verhältniß nicht viel überschreiten dürfe, ohne Nachtheil der Schwärze der Dinte zu haben.

Hierüber will ich nun bemerken, erstlich, daß es scheint, nach dem als ich bereits angeführt habe, daß die Veränderung, welche in der Farbe der Dinte Statt hat, nicht wie Lewis voraussetzt, jederzeit aus einem Mangel in der Menge der Galläpfel, sondern auch gleichfalls von einem Ueberschusse in diesem Ingredienze herrühren kann. Es ist in der That richtig, daß Dinte, welche ein zu geringes Verhältniß der Galläpfel hat, entweder rostig und gelb, oder von einer gelblich braunen Farbe wird; allein es ist auch nicht weniger wahr, daß Dinte, welche ein zu großes Verhältniß an Galläpfeln hat, niemals eine gute Farbe hat, und daß das damit Geschriebene nach Verhältniß der Galläpfel von einer braunen oder blassen Farbe ist, welche Blässe sich so vermehrt, daß nach einer gewissen Zeit das Geschriebene kaum mehr zu lesen ist; ob nun zwar schon diese Veränderung der Farbe langsamer statt finden kann, als diejenige von der andern, so ist sie doch vollständiger und noch mehr nachtheilig, indem diejenige der ersten von einer solchen Beschaffenheit ist, daß das Geschriebene eine lange Zeit gelesen werden kann, nachdem die Charaktere von der andern bereits kaum mehr zu unterscheiden sind. Ein Uebermaaß an Galläpfeln kann daher einen Mangel in der Farbe der Dinte von einer schlechtern Art bewirken, als welche aus Mangel derselben entsteht.

Zweitens geben gleiche Theile Galläpfel und Eisensulphate eine Dinte von einer guten schwarzen Farbe, welche aber, wenn sie der Luft ausgesetzt wird, ein gelblich braunes Ansehen erlangt, nicht aber diejenige gelb rostige Farbe, welche von derjenigen erhalten wird, wo das Eisensulphate herrschend ist; dies beweiset, daß die erwähnten Verhältnisse denjenigen näher kommen, welche verlangt werden, um eine gute und bleibende Dinte zu geben.

Drit-

Drittens haben mir meine Versuche gezeigt, daß zwei Theile Galläpfel zu einem Theile Eisensulphate hinreichend sind, um eine Dinte zu geben, welche fähig ist, gehörigermaßen alle diejenigen Absichten zu erfüllen, wozu diese Flüssigkeit angewendet wird; und daß drei Theile Galläpfel (welche Lewis als das geringste Verhältniß ansieht, das gebraucht werden kann) zu groß sind, weil alsdenn in der Dinte eine zu große Menge von nicht zersetztem Galläpfelsalze übrig bleibt; dieses wird nachher von dem Wasser zersetzt, und seine Erde führt beim Niederschlagen einen Theil der färbenden Materie und des schwarzen Eisenoxids mit sich fort; auch schadet vielleicht die färbende Materie der überflüssigen Menge Galläpfel der schwarzen Farbe des eisenhaltigen Präzipitats, und giebt ihr ein braunes Ansehen.

Aus allen diesen Beobachtungen glaube ich mit Recht folgern zu können, daß die respektiven Verhältnisse der Galläpfel und des Eisensulphate so seyn müssen, daß das letztere ganz zersetzt werde, und daß mehr eine zu große als zu kleine Menge des erstern seyn müsse; indessen muß jedoch dieses Uebermaaß nur so groß seyn, als hinreichend ist, das Eisenoxide mit färbender Materie zu sättigen. Ohnstreitig ist es in dieser Rücksicht, daß Lewis drei Theile Galläpfel anempfiehlt, allein es ist besser, einen dieser Theile wegzulassen, und statt dessen eine hinreichende Menge Färbeholz anzuwenden, welches dem eisenhaltigen Niederschlag eine große Menge an färbender Materie giebt, und kein Salz mit einer erdigen Basis enthält, was im Stande ist, eine Dinte zu machen, die nachher zersetzt werde, da es die Schwärze des Präzipitats vermehrt, ohne seinem Gewichte zuzusetzen.

Von den Verhältnissen des Kupfersulphate.

Da die Wirkung des Kupfersulphate ist, die Farbe braun zu machen, und sie zu fixiren, so scheint mir die Menge desselben gehörig eingeschränkt werden zu müssen: es schien mir, daß das beste Verhältniß der achte Theil am Gewichte der Galläpfel sey. Eine größere Menge macht die Farbe braun, und eine kleinere ist nicht hinreichend, sie zu fixiren.

Von den Verhältnissen des Gummi und des Zuckers.

Das Verhältniß des Gummi und des Zuckers muß nicht nach der Menge der Galläpfel, sondern nach derjenigen der Flüssigkeit regulirt werden.

Meine Bemerkungen in Rücksicht des ersten dieser Gegenstände stimmen mit denjenigen des Lewis überein. Ich fand, daß das beste Verhältniß eine Unze Gummi auf ein Quart Dinte war.

In Rücksicht des Zuckers fand ich, daß zwei Drachmen 48 Gran das beste Verhältniß für diese Menge war.

Von den Verhältnissen der Flüssigkeit.

Das Verhältniß der Flüssigkeit in Betreff zur Menge der Galläpfel ist nach den verschiedenen Vorschriften sehr abweichend. Ich habe verschiedene gefunden, welche 4 Theile Wasser auf 1 Theil Galläpfel vorschreiben; andre Formeln, deren Anzahl noch größer ist, geben 6 Theile. Lewis giebt 11 bis 16 Theile Wasser an.

Ich fand, daß 12 Theile Wasser auf 1 Theil Galläpfel eine sehr gute Dinte gaben.

Wenn

Wenn man dasjenige überlegt, was ich bisher angeführt habe, so wird man sehen, daß Galläpfel und Eisensulphate die Basen der Dinte ausmachen.

Daß Färbeholz ein sehr gutes Ingredienz ist, weil dessen färbender Theil mit demjenigen der Galläpfel zusammentrifft, um dem Eisenoxide eine schwarze Farbe zu geben, desgleichen weil es der Dinte eine schönere und vollkommen schwarze Farbe, und dem Geschriebenen, was mit dieser Dinte geschehen, mehr Körper oder Konsistenz giebt.

Daß das Kupfersulphate nutzbar ist, um die Farbe der Dinte tiefer und sie bleibender zu machen.

Daß die Anwendung des Gummi schlechterdings nöthig ist, um zu verhindern, daß die Dinte sich nicht auf dem Papiere verbreitet und durchschlägt, so wie er zugleich der Dinte mehr Körperliches in der Farbe giebt.

Daß Zucker nöthig ist, um der Dinte einen Theil der Flüssigkeit wiederherzustellen, welche der Gummi an sich selbst ihr zu rauben strebt.

Daß die Vollkommenheit dieser Flüssigkeit von den jedesmaligen Verhältnissen der Ingredienzien entweder unter sich selbst, oder mit der Flüssigkeit abhängt, deren man sich dazu bedient hat.

Daß Wasser die schicklichste Flüssigkeit zu Verfertigung der Dinte ist.

Endlich, daß die Wirkung der Galläpfel durch Anwendung des Färbeholzes verstärkt werden kann; daß aber dieses letztere ohnerachtet seiner Vortheile die Galläpfel selbst nicht ersetzen kann, da diese die eigentliche und wesentliche Basis der Dinte ausmachen.

Von dem Verfahren, nach welchem man die Ingredienzien behandelt, um sie in Dinte zu verwandeln.

Die Schriftsteller sind in ihrer Meinung sehr verschieden, ob es am besten sey, die Galläpfel blos mit kaltem Wasser aufzusetzen, oder sie in warmen Wasser aufzuweichen, oder selbst mehr oder weniger zu kochen.

Einige lassen alle Ingredienzen mit einander aufweichen, andre hingegen weichen oder kochen die Galläpfel zuerst, und setzen alsdenn die übrigen Ingredienzien zu, entweder ehe noch die Flüssigkeit durchgesogen worden oder nachher.

In dieser Rücksicht will ich denn nunmehr zuerst bemerken, daß der Gegenstand nicht blos ist, die färbende Materie der Galläpfel auszuziehen, welches ohnstreitig sehr leicht vermittelst kalten Wassers geschehen könnte; allein es ist sehr zweifelhaft, ob wir ohne Hülfe des Kochens eine vollkommne Auflösung des Gallischen erdigen Salzes erhalten können, welches aber jedoch zu Zersetzung des Eisensulphate sehr nothwendig ist, Ueberdieß ist es eine bekannte Sache, daß Dinten, welche mit kaltem, oder selbst mit warmen Wasser gemacht worden, in der Anwendung blaß sind, und erst nach einigen Tagen schwarz werden; auch haben sie keine so schöne Farbe als Dinten, welche durch ein vollkommnes Kochen bereitet worden.

Allein ob es schon erforderlich ist, daß Galläpfel, so wie gleichfalls das Färbeholz gekocht werden, so erstreckt sich dies doch gewiß nicht auf die Salze und die übrigen Ingredienzen; vielmehr ist es unschicklich, sie zu kochen, da es ohnstreitig ungleich besser ist, sie in die Abkochung der Galläpfel und des Färbeholzes zu werfen, nachdem es abgeseiget worden.

Von

Von dem besten Verhältnisse der Ingredienzien zur Verfertigung der Dinte.

Acht Unzen Aleppische Galläpfel und vier Unzen Färbeholz werden in zwölf Pfund Wasser eine Stunde lang, oder bis zur Hälfte eingekocht.

Diese Flüssigkeit wird sodann durch ein Stück Leinwand, oder durch ein feines Haarsieb in ein schickliches Gefäß geseigt, und wenn die Menge, die angegeben gefunden wird, d. i. sechs Pfund, so setzt man dazu:

Vier Unzen Eisensulphate,
Drei Unzen Arabischen Gummi,
Eine Unze Kupfersulphate,
Eine Unze Zuckerkand.

Diese Flüssigkeit wird von Zeit zu Zeit umgeschüttelt, um die Auflösung der Salze zu erleichtern, besonders aber dasjenige des Gummi. Nachdem man nun gewiß ist, daß dies vollkommen geschehen, so kann man alles 24 Stunden lang ruhig stehen lassen, worauf die Dinte von dem groben Bodensatze abgegossen, und in gläsernen oder steinernen gehörig verstopften Gefäßen aufbewahret werden kann.

Bemerkungen.

Diese Dinte hat eine schwarze Farbe, welche etwas ins Purpurartige fällt, wenn sie in den Gefäßen ist; allein das damit Geschriebene ist von einem schönen Schwarz, und dauert eine sehr lange Zeit.

Jedes Quart von dieser Dinte enthält

	Unze.	Drachm.	Gr.
An Galläpfel	2	5	20
An Eisensulphate	1	2	40
An Färbeholz	1	2	40
An Gummi	1	0	0
An Kupfersulphate	0	2	40
An Zuckerkand	0	2	40

Lewis gebraucht zu jedem Quart

	Unze.	Drachm.	Gr.
An Galläpfel . . .	3	0	0
An Eisensulphate . . .	1	0	0
An Färbeholz . . .	0	5	24
An Gummi	1	0	0

Er bedient sich weder des Kupfersulphate noch des Zuckers.

Von der Erhaltung der Dinte.

Ich habe bemerkt, daß viele anempfehlen, Eisen hineinzuthun, andre hingegen thun Galläpfel in die Gefäße, worin die Dinte aufbewahret wird. Ich thue niemals etwas in die meinige, und ich habe auch niemals gefunden, daß sie irgend eine Veränderung in ihrer Farbe, oder irgend etwas Nachtheiliges erlitten, selbst nachdem sie bereits eine beträchtlich lange Zeit aufbewahret worden.

Diejenigen, welche Galläpfel zu der erwähnten Absicht anempfehlen, setzen ohnstreitig mit Lewis voraus, daß das Verderben der Dinte aus Mangel einer hinreichenden Menge dieser Substanz verursacht wird. Allein ausser dem, als ich bereits über diesen Gegenstand erwähnet habe, muß ich noch bemerken, daß ich nicht begreifen kann, auf welche Art solche Personen voraussetzen, daß dieser Fehler durch diesen Zusatz verbessert werden könne. Der färbende Theil der Galläpfel wird blos durch das Eisenoxide niedergeschlagen, und die beigesetzte Menge der Galläpfel kann die Niederschlagung des schwarzen Oxide nicht verhindern: diese Niederschlagung ist denn die Ursache der Veränderung in der Farbe der Dinte, welche in diesem Falle nicht aus

irgend

irgend einem Mangel der Schwärze in dem Präzipitate statt findet, sondern weil sie in der Menge vermindert ist; die Zusetzung der Galläpfel ist daher ganz ohne Nutzen.

Das Zusetzen des Eisens auf dem Boden der Gefäße kann anfangs vortheilhafter scheinen; allein einige Bemerkungen über dieses Hülfsmittel werden zeigen, daß es gleichfalls unnütz ist.

Der Entzweck in diesem Falle ist nämlich, durch frisches Eisen dasjenige wieder zu ersetzen, was man glaubt, daß das Eisensulphate in einer bestimmten Zeit in der Form des Oxide dürfte fallen lassen, dessen Mangel die Veränderung der Dinte in der Farbe beigemessen wird. Allein ich muß bemerken, erstlich, daß wenn dieses Salz in einem gehörigen Verhältniß angewendet wird, es beinahe ganz durch das Galläpfelsalz in dem nämlichen Augenblicke seiner Mischung mit den Galläpfeln zersetzt wird. Zweitens, daß die Schwefelsäure, wenn sie in Selenit verwandelt wird, unfähig ist, das Eisen wieder aufzulösen. Drittens, daß das Sediment der Dinte, welches lange erhalten worden, kein Oxide des Eisens im Zustande des Ochers ist, sondern ein schwarzes Präzipitat, in aller Rücksicht demjenigen ähnlich, welches in der Dinte hängen bleibt, und ihre Schwärze bewirkt. Viertens, daß dieses Präzipitat durch frisches Eisen nicht wieder ersetzt wird, weil das Eisen in der Dinte diejenige Materie nicht finden dürfte, welche erforderlich ist, um ihr Farbe zu geben, selbst angenommen, daß sie eine freie Säure darin findet, die fähig ist, sie aufzulösen, und nachher eine Substanz, die geschickt ist, die Zersetzung des neuen Salzes zu erzeugen, als gebildet worden ist. Ueberhaupt hat mich die Erfahrung gelehrt, daß Dinte verschiedene Jahre lang in einem vollkommnen Zu-

stande

stande erhalten werden kann, ohne weder Galläpfel noch Eisen in den Gefäßen zuzusetzen, worin sie aufbewahret wird.

Von dem Zustande der Säuren in der Dinte, und von den Versuchen, welche gemacht worden sind, um die Salpetersäure zu sättigen.

Lewis, welcher annahm, daß die lose Schwefelsäure in der Dinte eine der vorzüglichsten Ursachen wäre, von welcher die Veränderung der Dinte herrührte, bemühte sich, diese Säure durch den Zusatz von Kalk zu trennen; allein die Dinte wurde dadurch auf keine Art verbessert. Eine geringe Menge Kalk veränderte zwar die Farbe nicht sehr, allein eine große Menge desselben machte sie röthlich braun. Schriften, welche mit diesen Mischungen gemacht worden, und in einem Zeitraume von zwei Monaten der Sonne und der Luft ausgesetzt wurden, fand man, daß solche, welche mit der Mischung gemacht worden, die das größte Verhältniß an Kalk enthielten, unleserlich wurden, und die andern hatten ihre Farbe mehr verlohren, als wenn sie mit gebräuchlicher Dinte gemacht worden wären.

Da die Schwefelsäure mit der Erde in der Form des Selenits verbunden wird, so kann keine lose Säure in der Dinte seyn, als die Galläpfelsäure, deren Schwäche so beschaffen ist, daß man keineswegs annehmen kann, um auf das schwarze eisenhaltige Präzipitat zu wirken; es ist folglich keine Ursache vorhanden, warum die Sättigung der Säuren versucht werden sollte.

Von

Von den Versuchen, welche mit verschiedenen Ingredienzien statt der Galläpfel angestellt worden sind.

Man hat versucht, die Stelle der Galläpfel durch verschiedene vegetabilische Substanzen zu ersetzen, wovon die meisten aus der Klasse der adstringirenden genommen worden sind: auch sind verschiedene Solutionen als Substitute des Eisensulphate versucht worden; allein die Erfahrung hat gezeigt, daß diese zwei Substanzen schlechterdings zu Verfertigung einer guten Dinte erforderlich sind.

Die Rinde des Schwarzdorns oder Schleedorns, die Wurzeln der Tormentille und Bistorte, die Blumen des Pommeranzenbaums, und die Rinde oder Frucht desselben sind alle versucht worden, allein man fand, daß sie der Dinte, die davon gemacht worden, eine mehr oder weniger grünliche Farbe gaben; keines dieser Ingredienzien war vermögend, diejenige schwarze Farbe zu geben, welche von Galläpfeln erhalten wird.

Sumach, welches in der Schwarzfärbung statt Galläpfel angewendet werden kann, giebt der Dinte ein grünliches Ansehen, welches denn zu dieser Absicht gleichfalls ein unzweckmäßiges Ingredienz ist.

Eichenrinde scheint die nämliche Art von Schwarz wie Galläpfel zu geben, allein wenn man sie allein anwandte, so gab sie eine schlechte Art von Dinte; und selbst, wenn das Verhältniß derselben acht oder zehnmal so groß war, als das gebräuchliche Verhältniß der Galläpfel, so war es jedoch weit entfernt, eine gleiche Wirkung hervorzubringen. Sägespäne von Eichenholz giebt der Dinte eine sehr starke Tingirung von Blau, welche sie auch jederzeit erhält, unter welchem Verhältnisse auch die Eichensägespäne angewendet werden.

Ver-

Verschiedene andre zusammenziehende Mittel sind gleichfalls in Verbindung mit Galläpfeln und mit Färbeholz versucht worden: sie entzogen zwar nichts von der Farbe der Dinte, allein sie schienen auch nichts dazu beizutragen.

Lewis versuchte den Saft der Hartrigelbeeren, der Maulbeeren und der schwarzen Kirschen: alle gaben zwar eine Dinte, welche voller an Farbe schien, als wenn sie mit Wasser allein gemacht worden, allein sie war jedoch weniger schwarz, und wurde stumpf und rostig, nachdem sie einige Zeit gehalten worden.

Von den Versuchen, welche mit verschiedenen Eisensolutionen, als Substitute des Eisensulphats gemacht worden.

Eisensolutionen in Salpeter- oder muriatischer Säure gaben Dinten, welche zu fressend waren, und die Farbe derselben war nicht hinreichend schwarz; diejenige, welche mit der muriatischen Säure gemacht worden, neigte sich ins Blaue, und diejenige mit der Salpetersäure war ein bräunliches Grün.

Eine Eisensolution in der Essigsäure gab eine sehr unbedeutende Dinte.

Eine Eisensolution in der Säure des Weinsteins gab der Abkochung der Galläpfel eine röthlich braune Farbe.

Eine Eisensolution in Lemonensaft hatte eine bessere Wirkung, als diejenige mit Weinessig, kam aber dem Eisensulphate nicht gleich.

Das

Das Resultat von dem, was bisher erwähnet worden ist, besteht darin, daß die Dinte eine zusammengesetzte Flüssigkeit ist, die ihre Schwärze vom Eisensulphate hat, welches von seinem Auflösungsmittel durch die Erde des Galläpfelsalzes frei, und durch die extraktive Materie der Galläpfel gefärbt wird: übrigens verbleibt es in der Flüssigkeit in einem Zustande, daß es darinnen schwebend hängt, keineswegs aber aufgelöset ist.

2) daß bisher kein Ingredienz entdeckt worden, welches die Galläpfel zu Verfertigung der Dinte vollkommen ersetze.

3) Daß Färbeholz der färbenden Wirkung der Galläpfel aufhilft, d. i. es macht das Präzipitat schwärzer, ohne die Menge desselben zu vermehren.

4) Daß Kupfersulphate vortheilhaft ist, weil es die schwarze Farbe der Dinte zu fixiren strebt, ohne ihre Komposition zu stören.

5) Daß Gummi nutzbar ist, um das Zerfließen der Dinte auf dem Papiere, und ihr Durchdringen zu verhindern. Durch dieses Verhindern des Zerfließens werden die damit gezogenen Charaktere mit einer größern Menge von färbender Materie versehen. Auch dient Gummi als eine Art von Firniß, um die Dinte gegen die Wirkung der Luft zu sichern, und trägt in Verbindung mit der färbenden Materie der Galläpfel, und derjenigen des Färbeholzes bei, ihr Verschwinden zu verhindern.

6) daß Zucker die Wirkung hat, der Dinte einen Theil derjenigen Fließbarkeit wieder zu geben, deren sie der Gummi beraubt.

7) Daß Eisensulphate durch kein andres eisenhaltiges Salz ersetzt werden kann.

Aus diesen Bemerkungen folgt also, daß alle diese Ingredienzien zur Verfertigung der Dinte erfor-

derlich sind, daß sie durch keine andre Substanz ersetzt werden können, und daß die Vollkommenheit der Dinte von den angegebenen richtigen Verhältnissen abhängt.

Und obschon alle Ingredienzien, welche zur Verfertigung der Dinte gehören, gleichfalls auch zum Schwarzfärben genommen werden, so ist es doch keineswegs der Fall, daß alle diejenigen, welche zur Verfertigung des letztern genommen werden, gleichfalls auch zu Verfertigung der Dinte geschickt sind. Ueberdies sind die Verhältnisse derselben sowohl in Rücksicht zu einander, als auch in Rücksicht der Flüssigkeit, als angewendet wird, keineswegs die nämlichen.

Indessen ohnerachtet des Unterschieds zwischen diesen zwei Kompositionen kann das Vorzüglichste der vorhergehenden Versuche und Bemerkungen über Galläpfel und derjenigen über Eisensulphate gleichfalls auf beide angewendet werden.

Anhang über einige Versuche in Betreff der vorhergehenden Abhandlung.

Drei Unzen Sumach, und zwei Unzen Eisensulphate gaben, (wenn man den Sumach auf die nämliche Art behandelt wie die Galläpfel) $1\frac{1}{4}$ Unze Niederschlag; allein zwei Unzen Galläpfel würden $2\frac{1}{4}$ Unzen Niederschlag gegeben haben.

Vier Unzen Eisensulphate in Weinessig gaben (vermittelst des fixen Alkali) $2\frac{1}{4}$ Unzen Niederschlag.

Vier Unzen einer Eisenauflösung in Weinsteinsäure gaben (vermittelst fixen Alkali) $1\frac{1}{4}$ Unze Präzipitat; allein 4 Unzen Eisensulphate würden $1\frac{1}{2}$ Unzen Präzipitat gegeben haben.

X.

Beschreibung eines schwebenden Kranes, von Gilbert Schelden, Oberschiffsbaumeister bei der Königl. Kriegsflotte.

Um die Kanonen auf die Schiffe der Königl. Kriegsflotte zu Carlscrona zu bringen, oder davon auszuladen, brauchte man sonst Maschinen, die viel Mannschaft und Zeit erforderten, zumal wenn die Kriegsschiffe ganz leer gemacht werden sollten, daß man sie in die Schiffsdocke bringen konnte, und wiederum, wenn sie sollten ausgerüstet werden, nachdem sie aus der Docke gekommen waren. Man mußte unter diesen Umständen die Kanonen und Munition an einen, des Schiffes Rundholz auf einen andern, die Takelung und das Zugehörige auf einen dritten, und den Ballast als das Schwerste, der größtentheils aus Eisen und alten Kanonen besteht, an einen vierten Ort bringen, wobei noch ferner das Schiff von einer abgelegenen Stelle an die andere gebracht werden mußte; es mochte nun in die Docke sollen, oder herausgekommen seyn, welches immer ansehnliche Kosten und Zeitverlust verursachte, und die zu vermindern, und der Krone Ersparung zu verschaffen, Herr Scheldon am besten hielt, eine Brücke nahe am Lande anzulegen, an welche das Schiff könnte geleget werden, und wo alles von des Schiffs Zurüstung, theils auf der Brücke, theils nahe dabei auf dem Lande, seine bequeme Lage hätte, wozu nun aber freilich ein bequemer Wendekran von der Höhe und Beschaffenheit erforderlich war, daß er nicht nur für das Geschütz und Rundholz diente, sondern auch aus dem tiefsten Schiffsraume, im größten und breitesten Schiffe, mit Bequemlichkeit den schwer-

 sten

sten Ballast aufzunehmen, und nebst Kanonen und Mörsern auf die Brücke zu legen, welches Scheldon blos mit zween Balken und etwas altem Tauwerke auf eine ganz neue und ungewöhnliche Art unternahm, und einen dienlichen schwebenden Kran zu dieser Absicht vorrichtete, so daß itzt diese einfache Maschine bei mancherlei Vorfällen dienen kann.

A. Taf. III. Fig. 5. und 6. Die Brücke mit ihrer Verpfählung am Lande, oder dienlichen Vorrichtungen, um bequem zu transportiren, was auf der Brücke nicht Platz hat. B. Steinkisten zwischen dem Pfahlwerke, rund um die Brücke, Kugeln und Ballast hineinzulegen.

C. Der Ständer, welcher zwischen Pfählen 6 bis 7 Fuß unter der obern Kante der Brücke befestigt wird. Er hat beim obern Ende ein Loch, durch welches das Tau oder der Leiter geht, und am obern Ende einen Einschnitt, der als ein Kopf für das Rücktau dienet. Dieser Ständer ist vorwärts geneigt, so daß seine vorderste Seite lothrecht über den Fuß oder die Pfanne unter dem Krane fällt. Gleiche Neigung bekömmt auch der Ständer nach der Seite, wohin der Kran schweben soll, damit er nicht etwa mit einer schweren Last rückwärts überstürzt, und so das Werk zerbricht oder beschädigt, welches geschehen könnte, zumal da kein Rücktau an der Seite ist, das den Kopf des Krans unterstützt, und der Leiter aus seinem Schwebungswinkel kömmt.

D. Der Kranbaum besteht aus einem langen Föhrenbalken, 12 bis 14 Zoll dick, am obern Ende mit einem krummen Kopfe von Eichenholze versehen, in welchem zwo Scheiben für den großen Flaschenzug sind, und weiter hinunter ein fester Block, mit einer

Scheibe

Scheibe auf jeder Seite für die beyden Laufseile der großen Flasche. Des Kranholzes unteres Ende ist rund, und mit einem starken eisernen Beschläge versehn.

E. Kurze und breite zusammengesetzte Eichenhölzer, 14 Zoll dick. Sie werden für den Fuß bis ins halbe Holz hinein ausgehöhlt, und eine eiserne Pfanne für den Kranfuß gelegt, um darinnen bequem geleitet zu werden und zu schweben.

F. Zwo Streben, 8 Zoll ins Gevierte, die an des Ständers innre Kante kommen, gegen welche sowohl als die Brücke selbst sie etwas eingezapft und befestigt werden.

G. Zwei Rücktaue von alten Seilen, wie zu Befestigung der Maste gebraucht werden; sie müssen etwas stark seyn, werden mit ihrer Beugung um des Ständers Kopf gelegt, und gehn mit ihren beiden Enden nieder, das eine nach der Ecke hin, das andre quer über die Brücke. Ihr Dienst ist, den Ständer beim Schweben des Krans zu verstärken, wo sie, es mag nun längs oder quer der Brücke gehn, immer zur Haltung dienen. Diese Rückseile werden straff angezogen, und an Pfahlwerk oder Balken befestigt, durch Seile über Rollen gezogen, u. dgl.

H. Das Tau oder der Leiter, ist mit einem Ende um des Kranes Kopf I. fest; geht durch den Ständer C. und herunter nach der Rolle K, womit es nach Gefallen regiert wird, nachdem man den Kran, wie der punktirte Bogen zeigt, gegen L. aufwärts richten, oder nach M. zu senken will. Dieser Leiter hält vornehmlich den Kopf des Krans, und trägt zunächst die Last mit dem Krane, besonders wenn der Kran gegen M. niedergelassen wird, weniger, wenn man den Kran nach L.

 erhebt,

erhebt, nachdem derselbe immer näher und näher loth-recht zu stehen kommt. Aber bei dem Seitwärtsdrehen, wenn der Kran nach dem punktirten Bogen gegen N zu schweben kömmt, und so nach der Kante der Brücke zu hängt, vertheilt sich die Last auf den Ständer, welcher da von dem Rücktaue G gehalten wird, das längs der Brücke an der Ecke O befestigt ist.

P, Ein Tau, das am untern Ende des Kopfs des Kranes fest ist, von da es erst über eine Rolle am obern Ende des Ständers geht, sodann durch eine andre Rolle, etwas weiter herunter am Kranbalken, ferner wieder über die dritte Rolle, welche etwas über der halben Höhe des Ständers befestigt ist, und endlich an den Fuß geht, und vermittelst einer kleinen Scheibe fest gemacht wird, und desto bequemer des Krans Senken, Erheben und Schweben zu unterstützen.

Q. Die Flasche mit drei Rollen, eine oben, zwei unten, wodurch und über die Scheibe im Kopfe des Kranes das Laufseil gezogen wird, so, daß seine beiden Enden über Kranscheiben gehn, die sich oben im Krankopfe befinden; von da gehen die Seile weiter, längs des Kranbalkens durch den Rollenblock R im Fuße nach der Winde S, mit welcher beide Seile aufgewunden werden. Mit 2 Seilen und so viel Winden gewinnt man also Zeit, und wenn man 2 Mann bei jeder Winde hat, kann man die schwerste Last heben. Hat man aber zulänglich Zeit und weniger Leute, so braucht man nur eine Winde. Sollte man einen Mast, oder etwas dergleichen aufwinden, das an zwo Stellen muß angefaßt werden, so henkt man noch eine Scheibe zur Hülfe an den Krankopf.

T. Zwei Leitseile, eines an jeder Seite des Krankopfes, womit der Kran, nach dem punktirten Bogen N, nach

nach Gefallen gewandt und zum Schweben gebracht wird. Sie können auch über einzelne Rollen geführt werden.

Die Brücke, die bei Carlscrona angelegt worden, ist so lang und schwer, daß sie an einem Ende eine Hütte hat, und so viel Kanonen bergen kann, als 2 große Schiffe zu versehn gehört, und noch mehr. Auch ist der Kran so schwer als die Zeichnung ausweiset. Verlangt aber sonst Jemand einen schwebenden Kran, Steinblöcke, Anker, kleine Kanonen, Hanfbunde oder sonst allerlei Lasten aufzuwinden, so läßt sich eine solche Vorrichtung mit Ersparung von Holz und Tauwerke kleiner machen.

Seine Erhaltung ist leicht, besonders kann das Tauwerk, welches dem Verderben am meisten unterworfen ist, im Winter, oder wenn der Kran nicht gebraucht wird, ausgezogen werden, da man es dann mit Rollen und Winden unter Dach verwahrt. Der Kranbaum wird mit einer Kappe über den Kopf und die Scheibenlöcher bedeckt, auch so die Pfanne am Fuße, so bleibt der Kran aufrechtstehend beim Ständer, bis man ihn wieder braucht.

XI.

Verfahren, Messing und Kupfer zu versilbern und zu vergolden.

Manuel du Tourneur. Vol. 2.

Man nehme einen Schmelztiegel, und lege lagenweise Seesalz, und geschlagene Silberblättchen wechselsweise bis zu einer gewissen Höhe über einander, setze den Schmelztiegel in ein etwas starkes Feuerbecken, umgebe ihn mit schwarzen Kohlen, und zünde sie an, so daß der Schmelztiegel sich nach und nach erhitze. Wenn das Salz aufhört zu knistern, so nimmt man es weg, und legt es bei Seite.

Um zu versilbern, thut man Regen- oder Flußwasser in einen neuen glasirten Topf, und legt weißen Weinstein und die bereits erwähnte Komposition hinein. Wenn alles kocht, so hält man die gehörig gereinigte Messingarbeit gegen eine Viertelstunde hinein, nimmt sie sodann heraus, und reibt sie mit einer Bürste und sehr feinem Sande ab. Die Arbeit wird endlich sieben- bis achtmal in Wasser gelegt, und jedesmal polirt.

Man gebraucht zwei Hafen gemeines Wasser für zwei Silberbüchel, deren sich die Versilberer auf Metalle bedienen.

Wenn die Arbeit, die man versilbern will, Theilungen oder Inschriften haben soll, so muß man zuerst diese Züge mit Einlegewachs anfüllen; man macht deswegen die Arbeit mäßig warm, und geht mit dem Einlegewachse sodann darüber hin. So wie alles kalt geworden, reibt man die Arbeit mit Bimstein ab, so daß nur

nur die schwarzen Züge übrig bleiben, und versilbert sie nachher auf die angezeigte Art.

Ein andres Verfahren, Messing zu versilbern, ist folgendes. Man reiniget zuerst die Arbeit, die man versilbern will, vollkommen, damit kein Schmutz sich daran befinde; löset ein Quentchen Kapellsilber, oder feines oder geschlagenes Silber, dessen sich die Versilberer auf Metalle bedienen, in etwas Scheidewasser auf, bis die Auflösung vollkommen geschehen, und zerstößt zwei Quentchen weißes Seesalz, und eben soviel Weinsteinsalz zu einem feinen Pulver jedes für sich.

Wenn das Silber aufgelöset ist, so lasse man das Scheidewasser über einem mäßigen Feuer bis zur Konsistenz einer reinen Gallerte abrauchen, während dem man Sorge trägt, sie nicht mit dem Finger zu berühren, oder den Dampf davon einzuathmen. In diesen verdickten Teig wirft man sodann die Pulver, trägt ihn nachher auf die Arbeit, die man versilbern will, und verbreitet ihn darauf mit einem Ballen von feinem Korks, oder der keine Poren hat, und gehörig zubearbeitet worden, wo diese Arbeit augenblicklich versilbert seyn wird, welchen Teig man auch wohl zum zweitenmale aufträgt, damit die Versilberung tiefer sey. Man läßt sodann etwas reines Wasser warm werden, worin man ohngefähr so viel Potasche wirft, als man mit drei Fingern fassen kann, legt die Arbeit hinein, sodann in laulicht warmes, und endlich in kaltes Regen- oder Flußwasser. Zuletzt macht man die Arbeit mäßig warm, und trocknet sie mit feiner weißer Leinwand ab.

Um zu vergolden, vermischt man in einem Gefäße von Fayence oder Porcellain geschlagene Goldblätter mit etwas Quecksilber, vermischt alles vollkommen,

um

um einen Teig zu erhalten, welcher gelblich weiß ist, trägt ihn auf die Arbeit mit einem Pinsel so gleichförmig als möglich auf, und legt so die Arbeit auf ein mäßiges Feuer, welches kaum das Papier braun macht; Feuer von Lohkuchen ist hierzu das beste. Man hüte sich hiebei, den Dampf einzuathmen, welcher nichts anders als Quecksilber ist, was verdunstet. Auch muß man hiebei alles an sich tragende Geld bei Seite legen, so wie was sich etwa an der Arbeit befindet, welche vergoldet werden soll. Wenn die Arbeit die Goldfarbe angenommen hat, so legt man sie in eine Terrine mit Urin, und krazt sie darin mit einer starken messingenen Krazbürste. So wird man bald sehen, daß die Arbeit von gleichmäßiger und heller Farbe wird. Endlich wäscht man sie in kaltem Wasser, und trocknet sie ab. Die erforderliche Wärme zu dieser Behandlung darf nicht bis zur Ausglühhitze gehen.

Kunst-

15) Eine dergleichen mit Grahamscher Hemmung, zweifachen Sekundenpendel nach Herrn Bergrath Seyfert (Bode astron. Jahrb. 1802). Gang 1 Vierteljahr . . . . 100 Thlr.

16) Eine dergleichen mit Grahamscher Hemmung, Sekunden Kompensationspendel nach Herrn Prof. Hyth (Astron. Jahrb. 1803.) Schnur ohne Ende, Stunden, Minuten und Sekunden konzentrisch, 8 Tage Gang . . . . . 80 Thlr.

17) Eine dergleichen mit Berthoud's freier Hemmung (Geißl. Uhrm. V. Th. S. 72.) und Kompensation als Reiseuhr . . . . 100 Thlr.

18) Eine Aequationsuhr nach eignem Plane ohne Vorgelege mit neunfachem Kompensations-Sekundenpendel, 8 Tage Gang . . 100 Thlr.

19) Eine Tischuhr mit Sekunden- und Viertelstundenschlag, Aequation und Kalender . 50 Thlr.

20) Eine dergl. mit Stunden- und Viertelstundenschlag, Repetition, Aequation und Kalender . 80 Thlr.

21) Ein magnetisches Magazin von 22 Stäb. 20 Thlr.

22) Ein dergleichen . . 20 Thlr.

23) Eine Nivellirwaage, länge 6 Zoll in Messing gefaßt, mit messingener Standplatte . 3 Thlr.

24) Ein Reisebarometer nach Hrn. v. Humboldt mit Vernier . . . . 24 Thlr.

25) Eine Handluftpumpe nach Haas, (Geißl. Samml. v. Instr. 9 Th.) Zilinder 12 Zoll lang, 1½ Zoll Durchmesser franz. Maaß ohne Apparat . 30 Thlr.

26) Ein kleines Aequatorialinstrument nach eignem Plane, Stundenkreis 5½, Rektaszensionsscheibe 5, Deklinations Halbkreis 4 Zoll Durchmesser und einfachen Nachtfernrohr 12 Zoll . 20 Thlr.

27) Ein Spiegelsextant 9 Zoll Radius, das Gestelle von Holz, Limbus und Alhidade von Messing ohne Dampfgläser zu ökonomischen Vermessungen . 15 Thlr.

28)

E.

F.

G.

H.

K.

L.

M.

N.

[illegible]. W. [illegible] Verfahren, Salmiak ꝛc. zu machen. S. Hodsons Verfahren, das fossilische Alkali zu machen. A. Fordyce's Verfahren, das Alkali auszuziehen.

Inhalt des zweiten Theils: Poulain Komposition zum Verzinnen. Larkin über die Bauart der Boote. Walkers Bauart der Häuser aus einer ganzen Masse. Donaldson über das Aufbewahren thierischer und vegetabilischer Substanzen. Dundonald, Verfahren, Theer, Pech, wesentliche Oele, volatilisches Alkali ꝛc. aus Steinkohlen zu ziehen. Bailey über die Verfertigung der Pumpen. Robinson über das Zerstreuen der schädlichen Dünste in Brunnen. Eckhard von der Zubereitung der Tücher zum Drucken. Eckhard von der Zubereitung und dem Drucke des Papiers. Bailey Maschine zum Färben und Drucken der Schnupftücher. Ward Benutzung des Rauchs und Dampfes. Gibbes über die Verwandlung der animalischen Muskel. Fullerton über das Schmelzen des Eisens. Hoyle über das Erwärmen der Treibhäuser, Kirchen, Wohnhäuser ꝛc. Blagden über alte Tinten und ihre Wiederherstellung. Pearsons Zergliederung des Wootz. Braithwaite über die Rauchfänge. Brownes Evaporator. Fordyce von der Ursache des beigängigen Gewichts der Metalle beim Kalziniren derselben. Pratts Kompositionssteine zum Mahlen. Alchorne über die Mischung des Goldes mit Zinn. Lavoisier über die Platina. Dubois de Chemont Kompositionszähne. Roes Verfahren, arme Erze zu veredeln. Pugh über die Zubereitung der Oele zu Verfertigung der harten Seife. Atlees Verfahren zu Abkühlung der Spiritus bei der Destillation. Gower über die Reinigung der animalischen Oele. Wedgwoods Thermometer für hohe Grade der Hitze. Nachricht von einer freywilligen Entzündung zu Spalding. Eben dergleichen in Indien. Napier, über das Schießpulver. Von der Verstärkung des Schießpulvers. De [illegible], über die

Ge-

Kunstanzeige.

Meine theoretisch-technischen Bemühungen sind hoffentlich nicht unbekannt, da meine seit verschiedenen Jahren her herausgekommnen Schriften dieser Art, so wie ich weiß, allgemein mit Beifall aufgenommen worden sind.

Unterdessen habe ich jedoch die praktische Bearbeitung selbst niemals ganz bei Seite gelegt, ob ich schon nicht Willens gewesen, zum allgemeinen Gebrauche mechanische Arbeiten zu unternehmen. Durch wiederholtes Ansuchen verschiedener Freunde entschloß ich mich jedoch seit einigen Jahren, unter meiner Aufsicht theils, theils auch selbst verschiedene Arten von Instrumenten zu verfertigen, welches mich denn auch nach und nach aufgemuntert hat, da meine gelieferten Maschinen dem wirklichen Gebrauche vollkommen entsprachen, ein vollkommnes technisches Laboratorium zu errichten.

Besonders aber gieng von jeher meine Absicht auf genaue Eintheilung astronomischer und andrer Vermessungs-Instrumente, worin noch gegenwärtig in Deutschland von so wenig Künstlern hinreichende Genugthuung geschehen ist. Zwar ist freilich dieses Geschäfte mit solchen Schwierigkeiten verknüpft, daß einzelne Versuche allerdings abschreckend sind, wie ich selbst mehr als einmal erfahren habe; indessen hoffe ich endlich doch durchgedrungen zu seyn, so daß ich mir itzt schmeichle, Astronomen sowohl als andern Beobachtern mit ähnlichen Instrumenten hinreichende Genüge zu thun. Meine gegenwärtige Theilungsmaschine von 18 Franz. Zoll Radius entspricht diesem Geschäfte vollkommen, so daß ich im Stande bin, unmittelbar bis auf die 30ste Sekunde zu theilen, und womit ich denn auch bereits Instrumente mit vierfachen Verniers getheilt habe, die durchaus gleichmäßig geschnitten sind.

zu Verfertigung der Laternen rc. A. Meikles Dreschmaschine. J. Collier, über die Fermentation und Destillation des starken Spiritus. T. E. Salmon Beschreibung eines leichten Verfahrens, Brunnen rc. von schädlicher Luft zu reinigen. J. Wilkinsons verbessertes Verfahren, Bleiweiß zu machen. J. Mitchells Verfahren, allerhand Tauwerk nach scientifischen Grundsätzen zu verfertigen. P. G. Haraszi, Beschreibung eines Bienenstocks nach einer neuen Bauart. R. Schannons Verfahren zur Verbesserung des Brauens, Destillirens rc. R. [illegible] Beschreibung eines Werkzeugs unter dem Namen Aufreißer und zweier Eggen. Dizé, über die Rektifikation des Schwefeläthers. J. Prococks Verfahren zum Filtriren des Wassers rc. Broussonet, über die Art, aus Ziegenhäuten das sogenannte Maroccoleder zu verfertigen.

Verzeichniß
der
mathematischen und physikalischen Instrumente,
welche
in meinem Laboratorium als vollendet fertig liegen, nebst deren Preisen in Sächs. Species oder deren Werthe.

---

1) Eine Erdkugel nach der neuesten Adamschen Aufhängung in Verbindung einer Achttaguhr mit der Feder . . . . 80 Thlr.

Dieses Aufhängungsverfahren ist aufs genaueste der Natur entsprechend. Die Axe der Erdkugel ist immerfort unter 66½ Grad geneigt gegen das Zeichen des Krebses, sie selbst aber drehet sich innerhalb 24 Stunden um die feststehende und auf angegebene Art geneigte Axe. Der Horizont nebst dem Hauptmeridiane liegen beweglich auf der Erdkugel, und werden nach der jedesmaligen Polhöhe des Orts und dessen Meridian gestellt, so daß sie mit der Erdkugel selbst innerhalb 24 Stunden zugleich mit herumgeführt werden. Um die Erdkugel geht der Tag- und Nachtkreis, und unter 18° davon der Dämmerungskreis, welcher auf einer Regel oder Alhidade steht, die innerhalb einem Jahre um die Erdkugel lauft, und zugleich eine Sonne trägt, deren Strahl gegen die Erdkugel gerichtet ist; unterhalb derselben liegt ein feststehender Thierkreis mit den Zeichen der Ekliptik, den Monaten und Monatstagen, an der Erdkugel selbst aber ist der Stundenkreis für die Axbewegung der Erde.

Alle diese Bewegungen geschehen freiwillig von der damit verbundenen Uhr, wodurch folglich alle geographische, und zum Theil astronomische Probleme von selbst aufgelöset werden. Vor Staub ist alles theils durch ein Gehäuse mit Glasscheiben, theils durch einen übergestürzten gläsernen Rezipienten gesichert. Die Erdkugel ist nach den neuesten Angaben von 6 Par. Zoll gestochen.

Auch werden dergleichen Erdkugeln ohne Uhrwerk auf Verlangen zu 15 Thlr. geliefert. Eine nähere Beschreibung davon findet man in Lectures on natural philosophy by Adams T. IV. und in meinem Werke: Beschreibung der Hülfsinstrumente zur sinnlichen Betrachtung des Weltgebäudes, welches in kurzem die Presse verlassen wird.

2) Eine eben solche Erdkugel mit einer Uhr mit Gewicht zu einem Monate auf einem Postamente für das Gewicht . . . . 100 Thlr.

3) Ein Tellurium nach Ferguson unter dem Namen: Mechanisches Paradoxon . . . 25 Thlr.

Es zeigt die verschiedenen Längen der Tage und Nächte, die Abwechselungen der Jahreszeiten, die rückgängigen Bewegungen der Knoten der Mondsbahn, die direkte Bewegung des Apogäum, und die Sonn- und Mondfinsternisse.

Die Beschreibung davon findet man in Mech. Exerc. by Farguson und in meinem angeführten Werke.

4) Eine Uhr, welche die scheinbaren täglichen Bewegungen der Sonne und des Monds, das Alter und die Phasen des Monds, nebst der Zeit seiner Kulmination, und die Zeiten der Ebbe und Fluth bemerkt, nach Ferguson . . . 30 Thlr.

Sie ist mit dem hölzernen Sekundenkompensationspendel, und geht mit der Schnur ohne Ende in einem Aufzuge 8 Tage. S. angef. Werke.

5)

5) Eine eben solche Uhr als Tischuhr zu 24 Stunden . . . . 25 Thlr.

6) Eine astronomische Uhr, welche die scheinbaren täglichen Bewegungen der Sonne, des Monds und der Sterne, nebst den Zeiten ihres Aufgangs, Kulmination und Untergangs, die Oerter der Sonne und des Monds in der Ekliptik, und das Alter des Monds für jeden Tag zeigt, nach Ferguson 100 Thlr.

Ihre Beschreib. findet man in beiden angef. Werken. Sie geht in einem Aufzuge 8 Tage, und hat ein Sekunden-Kompensationspendel nach Herrn Prof. Döhler. (Gilberts Annal. d. Ph. 7. B. 3. St.) Die Sternscheibe hat 18 Zoll Durchmesser.

7) Eine Sternuhr nach eigener Berechnung mit der Feder als große Tischuhr zu 24 St. Gang 50 Thlr.

Der Plan dieser Uhr ist nach Herrn Prof. Bode's Sternkarte (d. Anl. z. Kenntn. d. gest. Himmels). Die Sternscheibe ist mit durchbrochnen Sternen auf schwarzem Grunde, und auf dem feststehenden Zifferblatte ist die gewöhnliche und französische Zeiteintheilung. Beschr. in beid. angef. W.

8) Eine Uhr mit der Erdkugel vertikal gehangen nach eigener Zusammensetzung . . . 100 Thlr.

Um die Erde bewegt sich an einem Hauptmeridiane eine Sonne vom Wendekreise des Krebses bis zum Wendekreise des Steinbocks, und von da wieder zurück mit Aequation, womit sich zugleich ein Tag- und Nachtring verschiebt. Um die Erde läuft der Mond in seiner synodischen Umlaufszeit, und zeigt zugleich während dem seine Phasen. Sie ist als große Tischuhr zu 24 St. Gang. Das Hauptzifferblatt enthält Stunden und Minuten nach gewöhnlicher und französischer Zeiteintheilung, und ein oberes kleineres Zifferblatt bemerkt den Thierkreis und Kalender.

9) Ein Planetarium nach Herrn Prof. Bode ganz von Messing bearbeitet, mit der Kurbelbewegung, nur allein der Uran zum Stellen mit der Hand 15 Thlr.

10) Ein Deklinatorium mit Cassinischer Aufhängung und Angabe der Deklination von 6 zu 6 Minuten. Länge der Nadel 5 Zoll . . . 10 Thlr.

11) Universal Sonnenuhr nach Pardies . . 10 Thlr.

12) Eine Deckuhr nach Herrn Prasse . . 25 Thlr.

Das Zifferblatt wird in willkührlicher Größe an die Decke eines Zimmers oder Saals gemahlt, die Uhr aber im Mittelpunkte desselben an einen daselbst befindlichen Nagel vermittelst eines Vorsteckstifts aufgehangen, um welchen sie denn nebst dem daran befestigten Zeiger herumgeht, und Stunden und zum Theil nach der Größe des Zifferblates Minuten anzeigt. Das Aufziehen geschieht vermittelst einer herabhangenden seidnen Schnure.

13) Zwei Kugeluhren zu 25 Thlr. . 50 Thlr.

Auf der einen Kugel ist die Erdoberfläche, auf der andern der Sternhimmel getragen; beide halten 3 Zoll Durchmesser, und die eine hält gewöhnliche mittlere, die andre Sternzeit. Sie hängen an einer Schnur, die oberhalb hervorgeht, und an welcher sie herablaufen und unterhalb läuft ein vorragender nach der Kugel gebogener Zeiger, und bemerkt auf derselben die Zeit für einen angenommenen Ort sowohl, als auch durch Vergleichung u. s. f. Das Aufziehen geschieht durch ein sanftes Heben der Kugeln. Sie werden auch einzeln geliefert.

14) Eine astronomische Probieruhr . . 80 Thlr.

Sie ist ohne Vorgelege mit exzentrischen Zifferblättern für Stunde, Minute und Sekunde nach Berthoud (Geißlers Uhrm. 5. Th. S. 59.) mit Grahamscher Hemmung, dreifachen Sekunden - Kompensationspendel nach Grenier (Voigts Mag. f. d. Neueste u. s. 4 Th.) und Schnur ohne Ende für das Gewicht, 8 Tage Gang.

15)

15) Eine dergleichen mit Grahamscher Hemmung, zweifachen Sekundenpendel nach Herrn Bergrath Seyffert (Bode astron. Jahrb. 1802.). Gang 1 Vierteljahr . . . . . 100 Thlr.

16) Eine dergleichen mit Grahamscher Hemmung, Sekunden Kompensationspendel nach Herrn Prof. Hyth (Astron. Jahrb. 1803.) Schnur ohne Ende, Stunden, Minuten und Sekunden konzentrisch, 8 Tage Gang . . . . . 80 Thlr.

17) Eine dergleichen mit Berthoud's freier Hemmung (Geißl. Uhrm. V. Th. S. 72.) und Kompensation als Reiseuhr . . . 100 Thlr.

18) Eine Aequationsuhr nach eignem Plane ohne Vorgelege mit neunfachem Kompensations-Sekundenpendel, 8 Tage Gang . . 100 Thlr.

19) Eine Tischuhr mit Sekunden- und Viertelstundenschlag, Aequation und Kalender . 50 Thlr.

20) Eine dergl. mit Stunden- und Viertelstundenschlag, Repetition, Aequation und Kalender . 80 Thlr.

21) Ein magnetisches Magazin von 22 Stäb. 20 Thlr.

22) Ein dergleichen . . 20 Thlr.

23) Eine Nivellirwaage, Länge 6 Zoll in Messing gefaßt, mit messingener Standplatte . 3 Thlr.

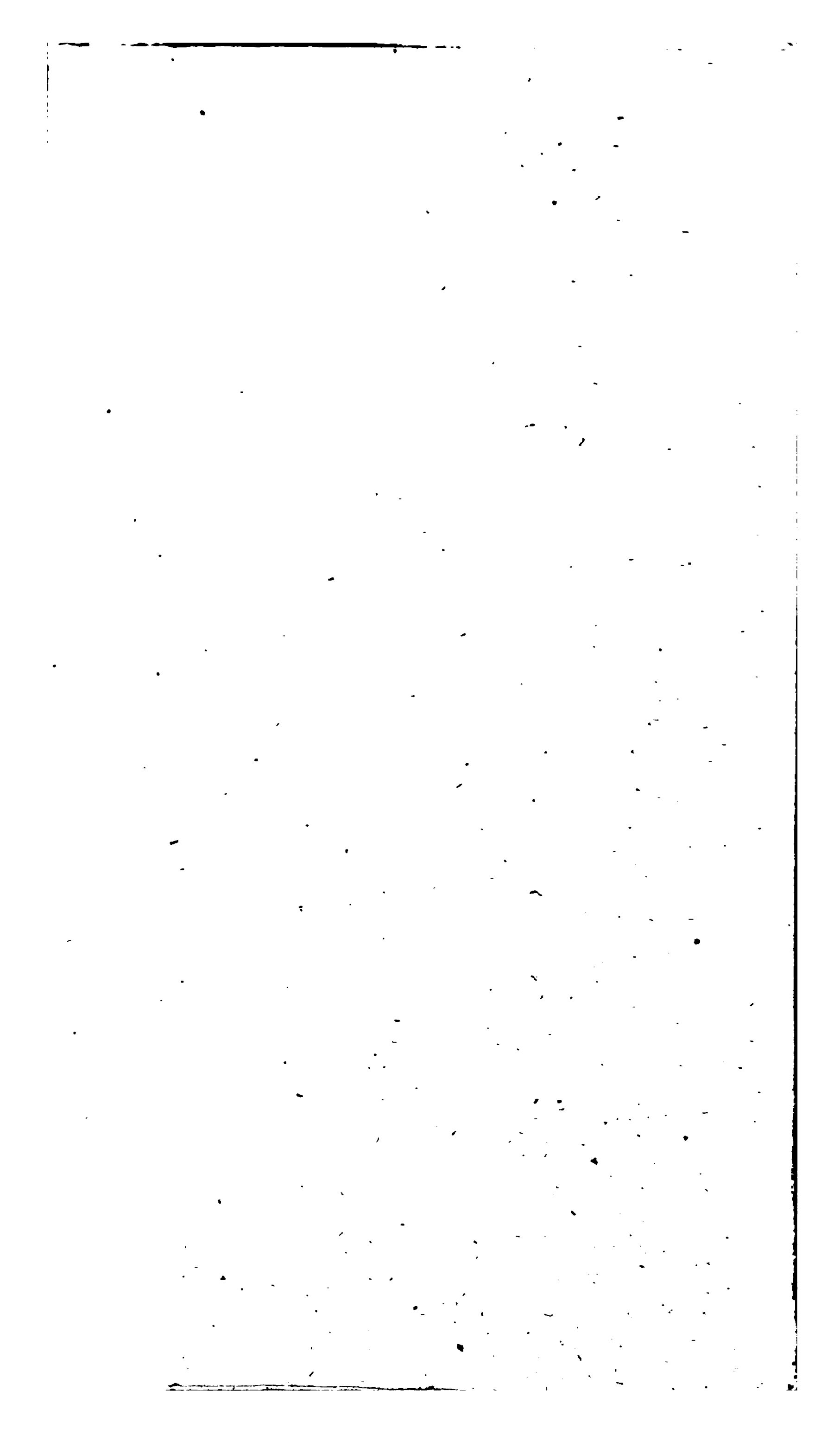
24) Ein Reisebarometer nach Hrn. v. Humbolt mit Vernier . . . . 24 Thlr.

25) Eine Handluftpumpe nach Haas, (Geißl. Samml. v. Instr. 9 Th.) Zilinder 12 Zoll lang, 1½ Zoll Durchmesser franz. Maaß ohne Apparat . 30 Thlr.

26) Ein kleines Aequatorialinstrument nach eignem Plane, Stundenkreis 5½, Rektaszensionsscheibe 5, Deklinations Halbkreis 4 Zoll Durchmesser und einfachen Nachtfernrohr 12 Zoll . 20 Thlr.

27) Ein Spiegelsextant 9 Zoll Radius, das Gestelle von Holz, Limbus und Alhidade von Messing ohne Dampfgläser zu ökonomischen Vermessungen . 15 Thlr.

28)



Beim Verleger dieses Buchs und in allen Buchhandlungen ist zu haben:

„Allgemeines Repertorium zur praktischen Beförderung der Künste und Manufakturen, aus den vorzüglichsten Schriften über diese Gegenstände gesammelt und herausgegeben von J. G. Geißler, 2 Theile, mit 6 Kupfertaf. gr. 8. Zittau, 1797. 98. 2 Thlr. 8 Gr.“

Inhalt des ersten Theils. S. Astons Verfahren zu gerben. J. Bellamys Verfahren, alle Arten von Leder wasserdichte zu machen. De St. Real, Verfahren, das Leder wasserdichte zu machen. D. Macbride Verfahren der Gerbung des Leders. Von der Anwendung der Eichenblätter zum Gerben. J. Tuckers Verfahren zu gerben. A. Fays Verbesserungen in der Gerberey. J. Masseys Bemerkungen über den Salpeter. Versuche über die Reinigung des rohen Salpeters. J. Ankis Beschreibung eines neuen Spinnrads. Berthollet über das Verfahren Leinwand und Garn durch die dephlogistisirte Salzsäure zu bleichen. Chaptals Bemerkungen über die oxigenesirte muriatische Säure. A. B. de Boneuil Apparat und Verfahren, jede vegetabilische Substanz zu bleichen. H. Campbells Verfahren, die Farben in der Papiermasse zu zerstören. W. Cunninghams Verfahren der Zubereitung der Lumpen zu Papier. J. Hempels Erfindung einer Komposition zum Filtriren. Th. Henry Bemerkungen über das Färben. E. Bancrofts Anwendung gewisser Vegetabilien zum Färben. Chaptal über die Verfertigung des Alauns aus seinen Bestandtheilen. Gr. v. Dundonalds Verfahren der Verfertigung des Alauns und andrer Salze. A. B. de Boneuil Apparat und Verfahren zu Verfertigung des fossilischen Alkali. J. Kings brittische

Ba-

[illegible]. W. Wenisch Verfahren, Salmiak 2c. zu machen. G. Hodsons Verfahren, das fossilische Alkali zu machen. A. Fordyce's Verfahren, das Alkali auszuziehen.

Inhalt des zweiten Theils: Poulain Komposition zum Verzinnen. Lukin über die Bauart der Boote. Walkers Bauart der Häuser aus einer ganzen Masse. Donaldson über das Aufbewahren thierischer und vegetabilischer Substanzen. Dundonald, Verfahren, Theer, Pech, wesentliche Oele, volatilisches Alkali 2c. aus Steinkohlen zu ziehen. Bailey über die Verfertigung der Pumpen. Robinson über das Zerstreuen der schädlichen Dünste in Brunnen. Eckhard von der Zubereitung der Tücher zum Drucken. Eckhard von der Zubereitung und dem Drucke des Papiers. Bailey Maschine zum Färben und Drucken der Schnupftücher. Ward Benutzung des Rauchs und Dampfes. Gibbes über die Verwandlung der animalischen Muskel. Fullerton über das Schmelzen des Eisens. Hoyle über das Erwärmen der Treibhäuser, Kirchen, Wohnhäuser 2c. Blagden über alte Tinten und ihre Wiederherstellung. Pearsons Zergliederung des Wooz. Braithwaide über die Rauchfänge. Brownes Evaporator. Fordyce von der Ursache des beigängigen Gewichts der Metalle beim Kalziniren derselben. Pratts Kompositionssteine zum Mahlen. Alchorne über die Mischung des Goldes mit Zinn. Lavoisier über die Platina. Dubois de Chemont Kompositionszähne. Roes Verfahren, arme Erze zu veredeln. Pugh über die Zubereitung der Oele zu Verfertigung der harten Seife. Atlees Verfahren zu Abkühlung der Spiritus bei der Destillation. Gower über die Reinigung der animalischen Oele. Wedgwoods Thermometer für hohe Grade der Hitze. Nachricht von einer freywilligen Entzündung zu Spalding. Eben dergleichen in Indien. Napier, über das Schießpulver. Von der Verstärkung des Schießpulvers. De [illegible], über die

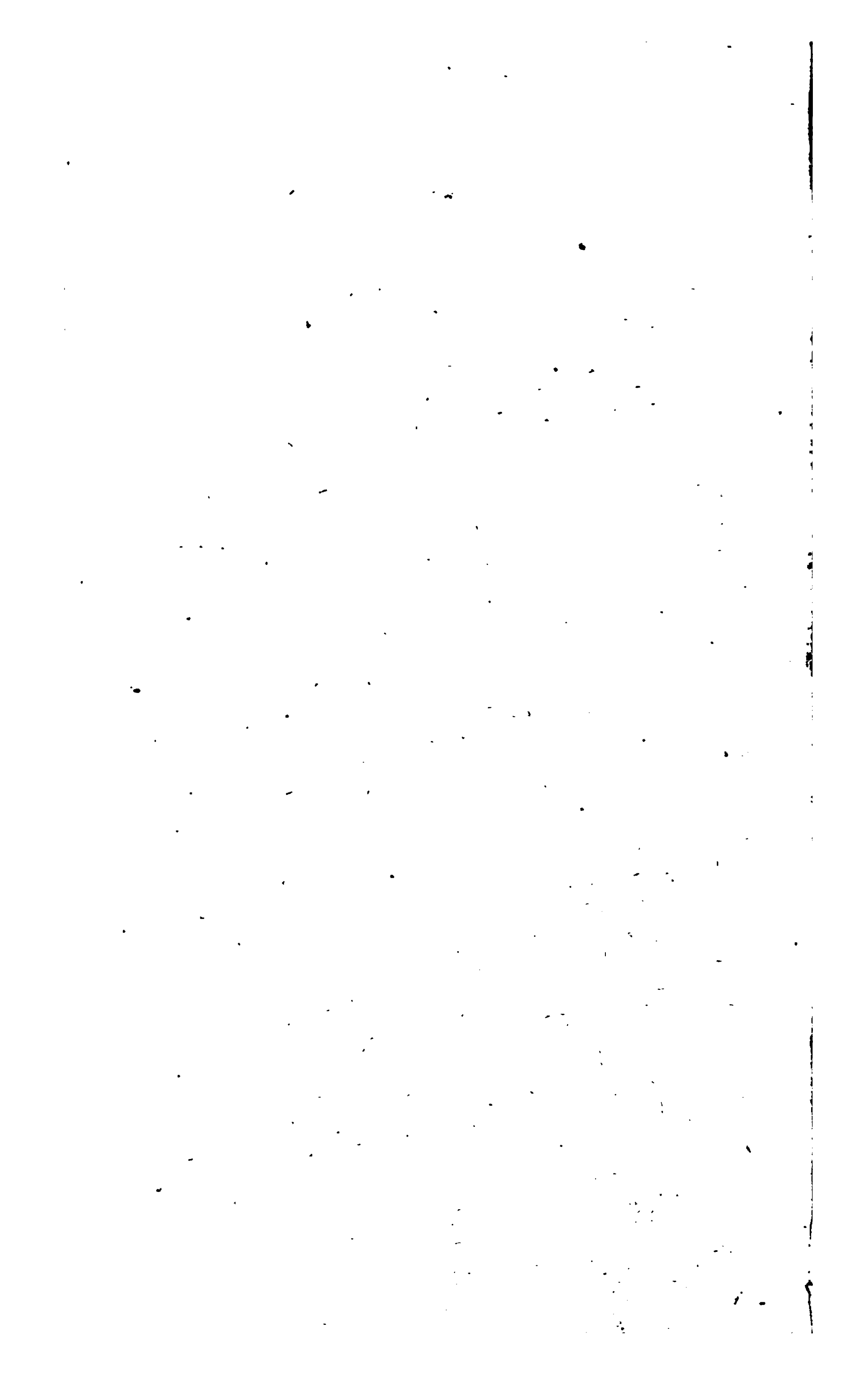
Ge-

Gewinnung des Salpeters und Verfertigung des Schießpulvers. Henry, über Gährungsmittel und Gährung. Long, über das Brauen. Higgins Wasserzement. Williams Mörtel. Rinmann vom Zemente. Ulfströms Zement. Rinmanns Bemerkungen darüber. Kerlings Substitut des Bleyweißes und der Mennige zum Glasiren und Emailliren. Hately adstringirende Substanz aus Vegetabilien. Moorcrofts Verfertigung der Hufeisen ꝛc. Wiggs Verfahren, Papier zu bleichen. Donithorne, Sherson und Smiths Erfindung einer neuen weißen Komposition, Marin-Metall. Gren, über das Heizen der Zimmer. Emerson, über die Verfertigung des Messings aus Kupfer und Zink. Blaikies Substitut des Gummi.

„Allgemeine Beiträge zur Beförderung des Ackerbaus, der Künste, Manufakturen und Gewerbe, herausgegeben von J. G. Geißler, 2 Theile, mit 12 Kupfern, 8. Zittau, 1800. 1 Thlr."

Inhalt: Prasse, Flachsspinnrad mit selbst fortrückender Spuhle. Hoyes, über die Gefahr von bleiern, kupfern oder messingenen Gefäßen in Milchhäusern. W. Desmonds Verfahren zu gerben. S. Hoopers Benutzung der Abgänge vom Leder. G. Glenny Bearbeitung der Potasche. Bearbeitung des Theriaks zu Zucker. C. Tatins, Wasser zu Vertilgung der Insecten. Fourcroy, über den Einfluß der Lebensluft auf die Färbung vegetabilischer Substanzen. Raley's horizontales Butterfaß. J. A. Chaptal Bemerkungen über die Wirkung der Mordenten beim Rothfärben der Baumwolle. Morveau, Versuche über die Mittel, die Farben zum Mahlen zu verbessern. T. Lewis Rupp über das Verfahren mit der oxygenesirten muriatischen Säure zu bleichen ꝛc. A. Rochon, über den Gebrauch feiner Drahtarbeit, als ein Substitut des Horns

in



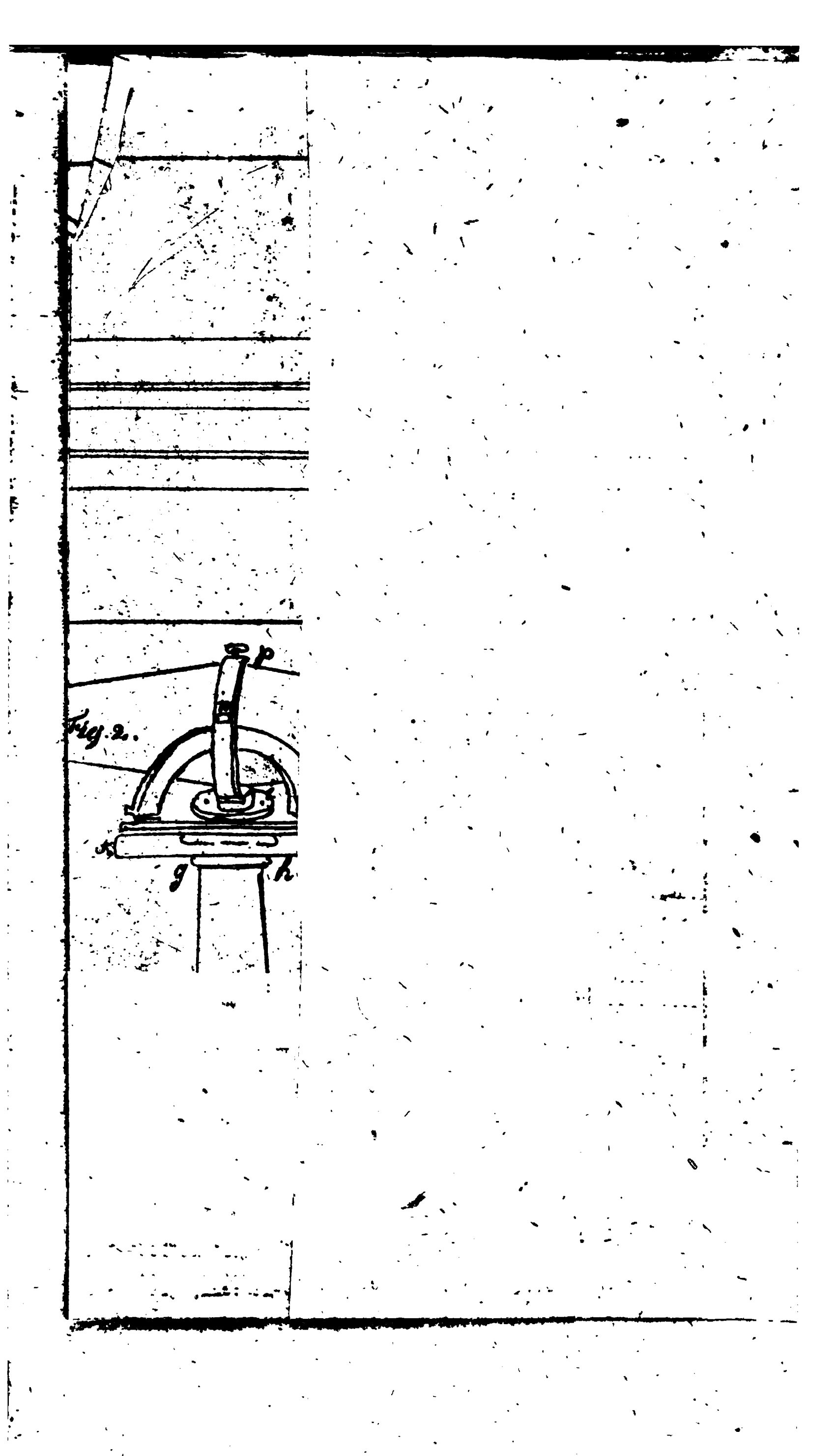


Fig. 2.
p
g
h

zu Verfertigung der Laternen ꝛc. A. Meikles Dreschmaschine. J. Collier, über die Fermentation und Destillation des starken Spiritus. T. E. Salmon Beschreibung eines leichten Verfahrens, Brunnen ꝛc. von schädlicher Luft zu reinigen. J. Wilkinsons verbessertes Verfahren, Bleiweiß zu machen. J. Mitchells Verfahren, allerhand Tauwerk nach scientifischen Grundsätzen zu verfertigen. P. S. Haraßi, Beschreibung eines Bienenstocks nach einer neuen Bauart. R. Schannons Verfahren zur Verbesserung des Brauens, Destillirens ꝛc. R. Sandilands Beschreibung eines Werkzeugs unter dem Namen Aufreißer und zweier Eggen. Dige, über die Rektifikation des Schwefeläthers. J. Prococks Verfahren zum Filtriren des Wassers ꝛc. Broussonet, über die Art, aus Ziegenhäuten das sogenannte Maroccoleder zu verfertigen.

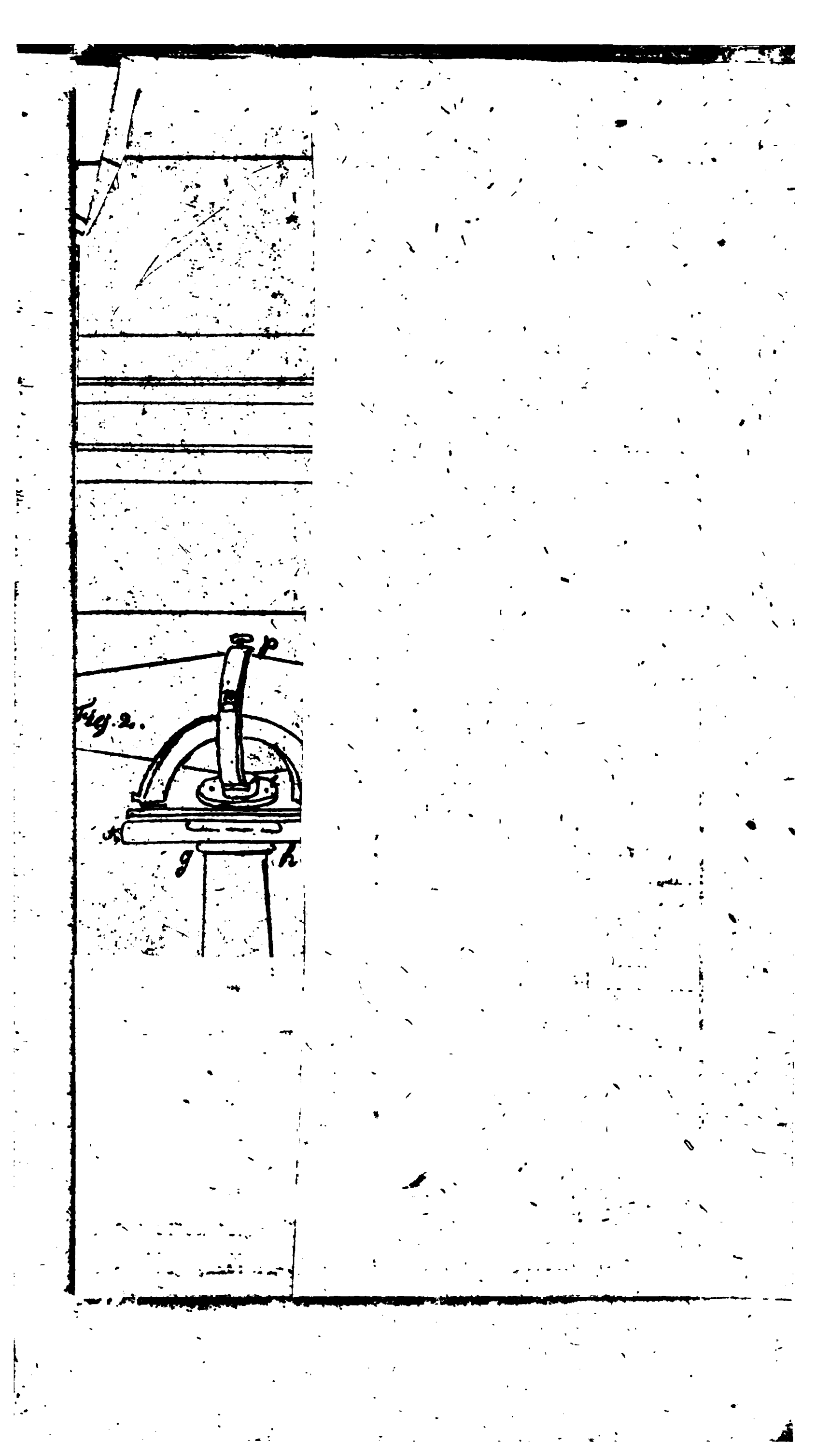
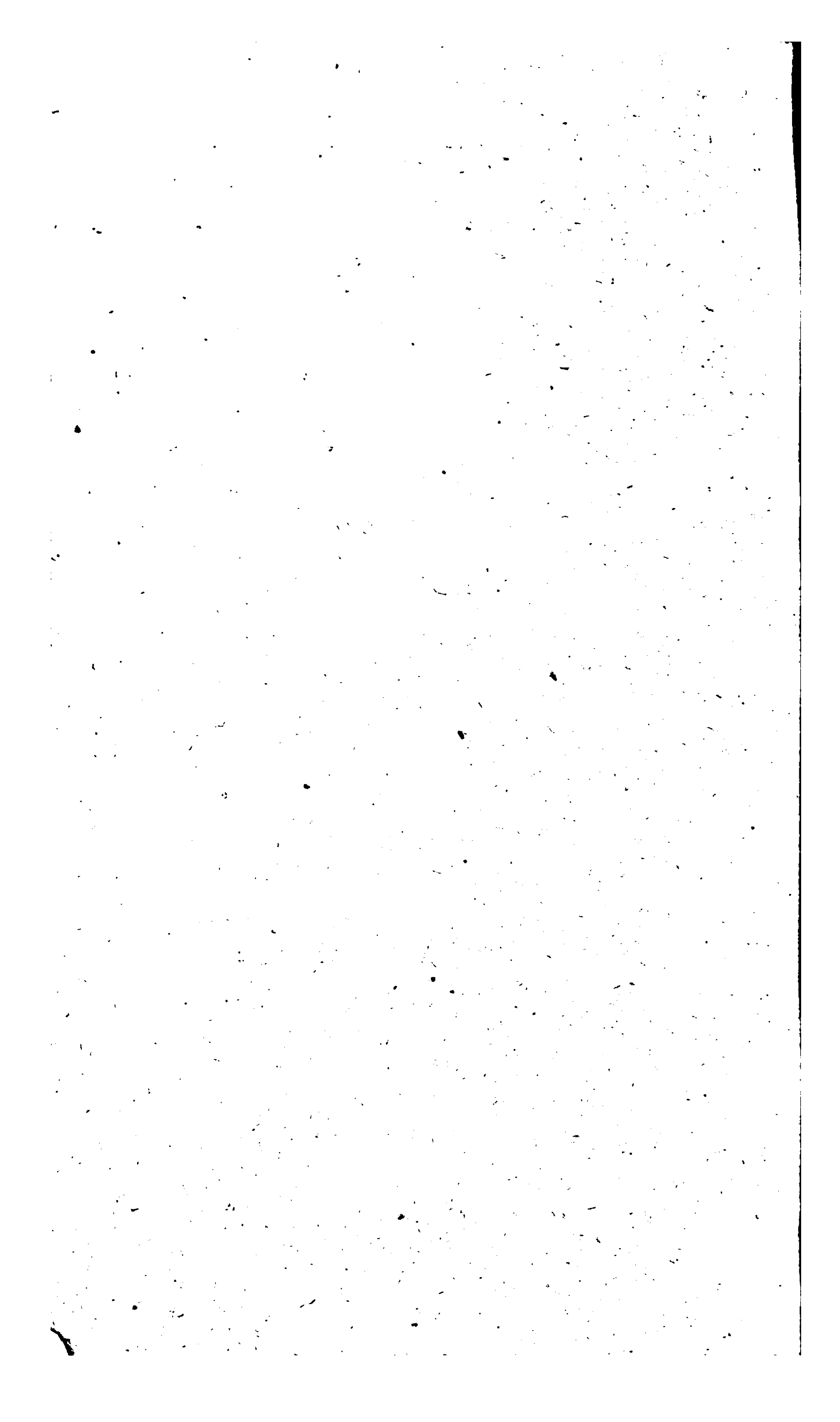
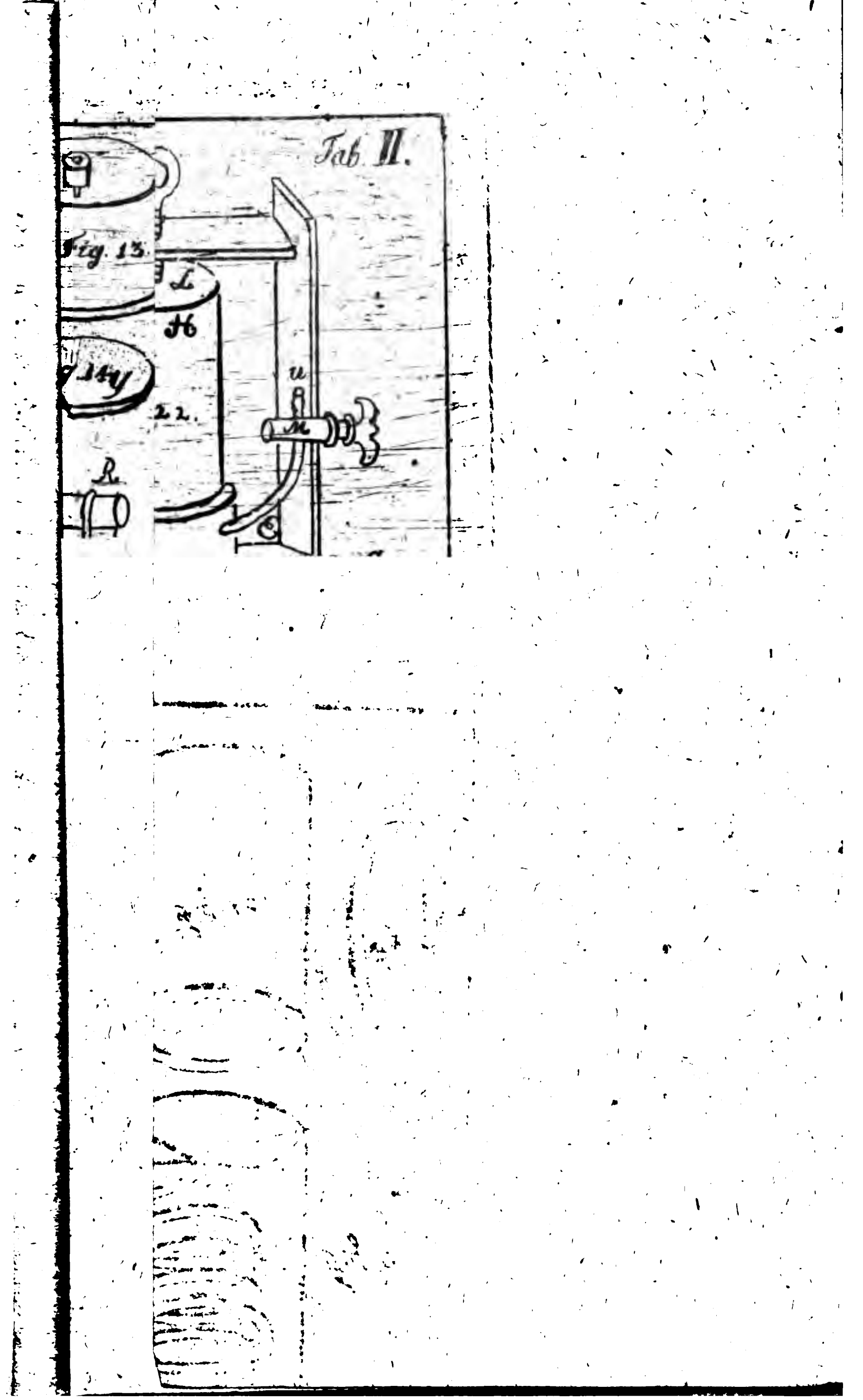
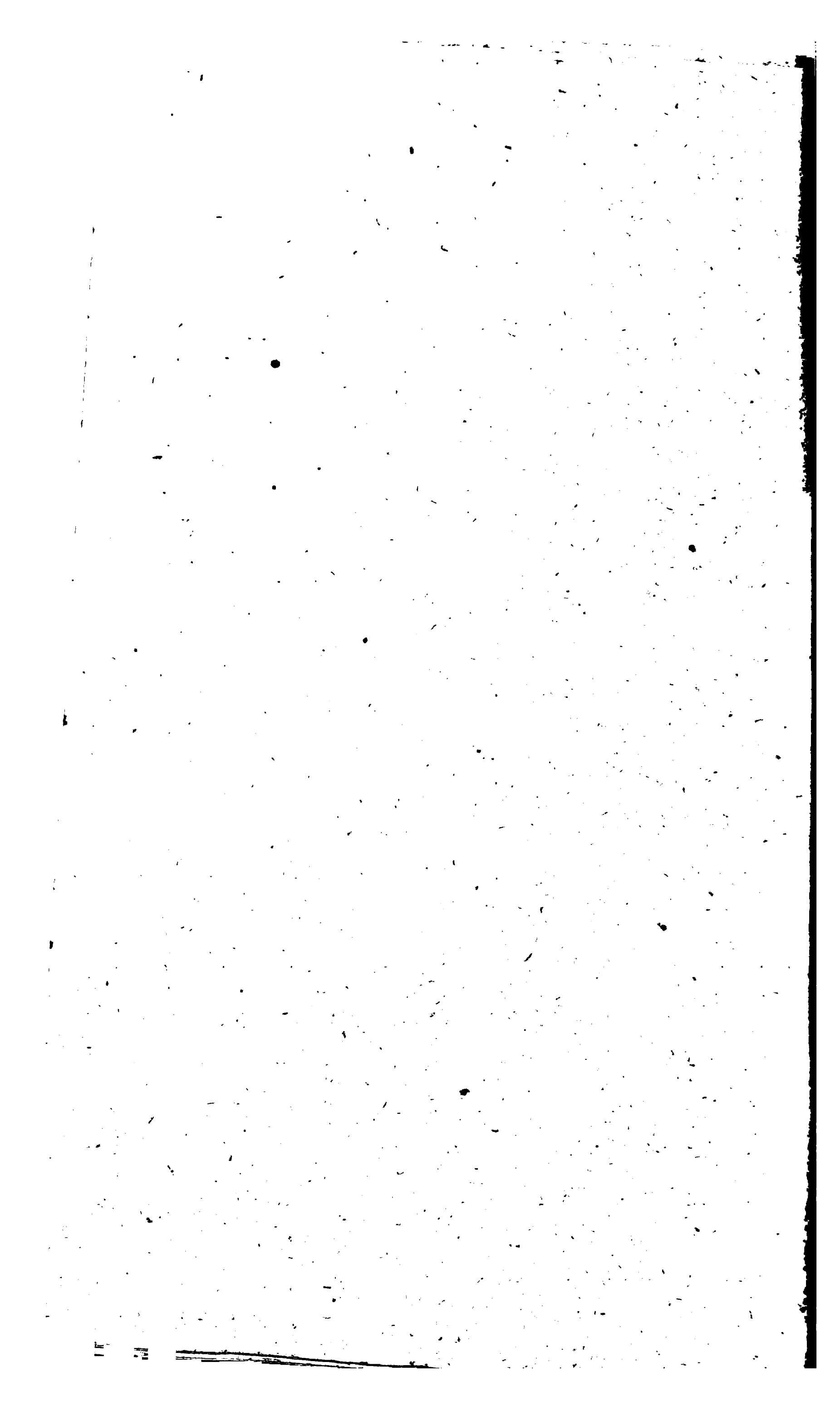
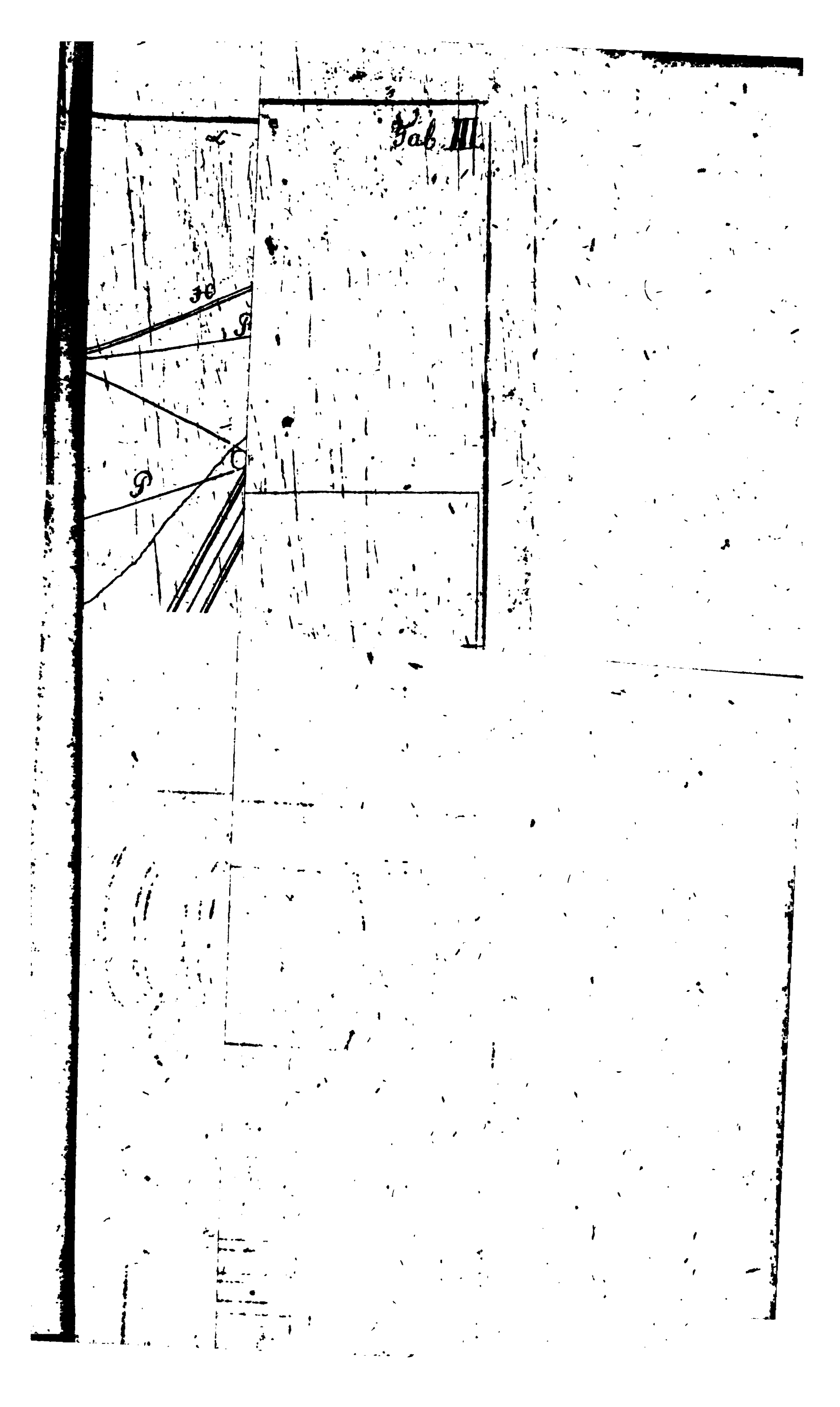


Fig. 2.
p
g
h




Tab. II.
Fig. 13.
L
H
14
22.
R.
u
M




Tab. III.

